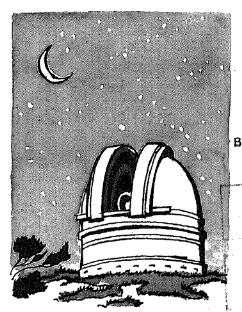
الموسوعة العلميّة الثقافيّة

سلسلة مواضيع مُسلّية ومُثقّفة للطلاّب

المجلّد الأوّل



١. تجوال في السماء اللامحدودة



الكَــون

الكَون هو جُملَةُ ما يُحيطُ بِنا من فضاءٍ ونُجومٍ وكواكِب ، هو العالَمُ بأَكملِهِ .

يَبدُو أَنَّ الكونَ لا يَعرفُ حُدودًا ، وأَنَّ المجرَّاتِ والنُجومَ والأَنظِمةَ الشمسيَّةَ التي يتألَّف منها ، تَنتقلُ في كلِّ اتِّجاه ، مُوَسِّعةً باستِمرارٍ نِطاقَه . ومعَ أنَّ «التِلِسكوبَ» الأكثرَ تطوُّرًا لا يَسمَحُ بسَبْرِ غَورِ الكونِ كلّه ، إلّا أنَّه لَحَظَ نُورَ نجومٍ سَبَقَ أنْ قطعتْ مسافةَ مِلياريْ سنةٍ ضَوئِيَّة ، قبلَ أن تصِلَ إلينا . مِثلُ هذا التِلِسكوب إذًا لا يرى النجومَ كما هي في الواقِع ، بَل كما كانت مُنذُ مِلياري سنةٍ ضَوْئيَّة !

تُرى ، ماذا حلَّ بهذه النجوم ؟



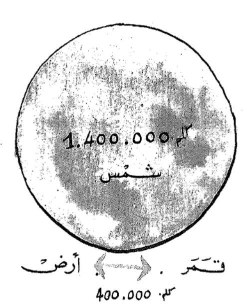
المَجرّة

شمسُنا وأرضُنا تَنتميان إلى مجموعةٍ من النجومِ والكواكب تُدعَى «مَجَرَّةً».

ولكنَّ هناك بعيدًا في السماء، مجموعاتٍ أُخرى من النجومِ والكواكبِ. وبعضُ هذه المجرّاتِ المُغرِقةِ في الضخامة والبُعد، لا يُمْكِنُ أنْ يُرى.

لقد إنتشرَت في الكونِ مجرَّاتٌ يقعُ بعضُها على بُعدٍ أكثرَ من مِليارِ سنةٍ ضوئيَّة، من نظامِنا الشَمسيّ. إنّها إجمالًا مُغرِقةٌ في الضخامة، إذا ما قِيسَتْ بالمجرَّة التي نحنُ فيها، والتي تضمُّ مِئَةَ مِليار نَجم وكَوكَبٍ على الأَقلّ... ومعَ ذلك، فإنَّ قُطرَ مجرَّتِنا يَبلغُ أكثرَ من ١٠٠٠٠٠ سنةٍ ضَوئيَّة؛ وشمسُنا تقعُ على مسافة ٣٠٠٠٠ سنة ضَوئيّة من نُقطتِها المركَزيَّة!

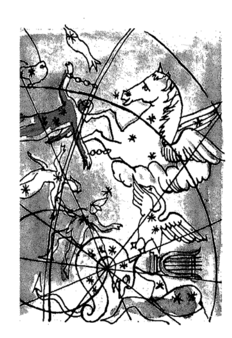
كيف لِمُخيِّلتِنا البشَريَّةِ الصغيرةِ المحدودة أن تتَصوَّرَ مثلَ هذه المسافات؟!...



الشمس

الشمسُ نَجمٌ يبلُغُ قُطرُهُ ١,٤٠٠,٠٠٠ كلم ، أَيْ ما يُساوي قُطرَ الأرض ١٠٩ مَرَّات . الشمسُ هيَ الّتي تُوفِّرُ لنا الدِفْءَ والنُور ، وهي التي تُؤَمِّنُ على الأَرضِ كُلَّ أَشكالِ الحيـــاة .

إنها النَجْمُ الأَساسيّ في نِظامِنا الكَوكبِيّ ؛ وهيَ تَبلُغُ من الضخامةِ حدًّا لا يسمَحُ لها بالُمرور بين الأرضِ والقمر ، مع أنَّ المسافة الفاصلة بَينهما تبلغُ ٤٠٠,٠٠٠ كلم . هذا ، ولَيست الشمسُ أكبرَ النجومِ التي نَعرفُها : فلِنَجمِ «بِتلْجُوز» قُطرٌ يساوي قطرَ الشمسِ ٣٠٠ مرّة ، ولِنَجم «أَنْتاريس» قُطرٌ يُساوي قُطرَ «بِتِلْجُوز» مرَّتَين ! ويدَّعي علماءُ الفلَك أنّ «أَنتاريس» لَيس حَتمًا أكبرَ نجوم السماء .



مجموعات النجوم

النجومُ كثيرةٌ في السماء ؛ وهي تَرسُمُ أشكالًا أَطلقَ عليها الناسُ أسماءَ معيَّنَة ، لتَفريقِ بعضِها عن بعض ، فكان الكلبُ والعقربُ ، والثورُ والعَذراء ... وهكذا تعدَّدتِ المَجموعاتِ .

نَستطيعُ ، بالعَينِ المجرَّدة ، أَن نُحصِيَ أَلفَيْ نَجمَةٍ في السماء ؛ إلّا أَنَّ «التِلِسْكُوب» يَسمَحُ باكتشافِ عددٍ آخرَ أَكبرَ بكثير .

على مَدارِ السنة ، ونظرًا لحركةِ الأرض ، تبدو هذه النجومُ دائرةً في السماء ؛ ولكنَّها في الواقعِ تحافظُ على مواقِعها النِسبيَّة . ولقد أَطلقَ عليها علماء الفلَكِ أسماءَ مُعيَّنة . بعضُها لا يُرى إلّا في نِصف الكُرة الأرضِيّة الواحِد ، «كصليبِ الجنوب» الذي لا يُرى إلّا في نصف الكُرَة الجُنوبيّ ، والنَجمِ القُطبِيّ الذي لا يُرَى إلّا في نِصف الكُرَةِ الأَرضيّة الشمالي .





في سماءِ نصف الدائِرة الأرضيّة الجُنوبيّ ، أربَعةُ نجومٍ تلتقي بشَكْلِ صليب ، وهي تدُلُّ المسافِرَ على وُجهَةِ الجنوب ، وتُمكِّنُهُ من الاتِّجاهِ الصحيحِ ، ليلًا .

«صليبُ الجنوب» مجموعةُ نجومٍ مُمَيَّزة ، لا تُرى إلّا في نِصف الكُرَةِ الأَرضِيَّةِ الجَنوبيّ ؛ وهي تلعبُ تقريبًا دورَ «الدبِّ الأَصغر» في نِصف الكُرَةِ الأرضيَّة الشماليّ . والواقِعُ أَنَّ هاتَيْن المَجموعتين من النُجوم ، تَقَعانِ على مِحوَرِ الأرض الشماليّ – الجنوبيّ ، فلِذا كانت حركتُهما الظاهِرة ضَيِّقةَ المَجال ، وكانَ موقعُهما دَليلًا على الجِهَةِ ذاتِها . فكما أنَّ النجمَ القُطبِيَّ في «الدُبِّ الأَصغر» يدلُّ على الشمال ، كذلك النُجومُ الأَربعَةُ التي تُؤَلِّف «صليبَ الجنوب» تُشيرُ دائمًا إلى جهةِ القُطبِ الجَنوبيّ .

الكواكِب السيّارة

«الكَواكِبُ السَّيارَةُ» هي تِسعةُ كواكبَ تدورُ حَولَ الشَمس . وحَولَ هذه الكواكبِ السيَّارة تدُورُ أَجرامٌ أَصغَرُ منها حَجمًا ، تُدْعَى الأَقمارَ أو «التوابع» . فالأَرضُ كَوكبٌ سيَّارٌ ، والقَمَرُ تابعُها .

ليس لِلكوكبِ السيّار نُورٌ ذاتيّ ، إنّما هو يَعكِسُ نُورَ الشمس . يَحتَوي النظامُ الشمسِيُّ تِسعَةَ كواكِبَ سيَّارة رئيسَة . عُطارِدُ والزُهَرَة هما أَقربُ إلى الشمسِ من الأرض . وأبعدُها عن الشمسِ هو «بُلوتون» . أمَّا الكواكب الأُخرى ، فهي المَرِّيخ ، والمُشتَري ، وزُحَلُ ذُو الحلقةِ المميَّزة ، وأُورانوس ، ونَبتون .

القمر هو تابع الأرضِ الطبيعيُّ الوحيدُ ؛ ولكن عُرِفَ للمُشْتري اثنا عَشَرَ قمَرًا ، وعُرِفَ للمَرِّيخِ اثنان . أمَّا الزُهَرَةُ ، أو نجمةُ الراعي ، الشديدةُ القربِ من الشمس ، فهي تُرى ، تبعًا لموقِعها ، إمّا بَعدَ غياب الشمس ، وإمّا قبلَ إشراقِها .

السنوات الضوئية

المسافاتُ في السماء شاسعةٌ لا يُمكنُ أن تُقاسَ لا بالمِتر ، ولا بالكيلومتر . فالسنةُ الضوئيَّة هي المسافةُ التي يجتازُها شعاعٌ ضوئيٌّ ، خلالَ ٣٦٥ يومًا ؛ وسُرعةُ الضوءِ كبيرةٌ جدًّا .

يَستعمِلُ الفَلِكيُّون الذين يَستطلعون السماءَ «بالتِلِسكوب» ، مَقاييسَ تَتناسبُ واتساعَ الفلَكِ الهائِلَ . مَعلومٌ أنَّ الضَوءَ يجتازُ مسافة ٣٠٠,٠٠٠ كلم في الثانيةِ الواحدة ؛ ومَعلومٌ كذلك أنَّ السنَةَ تتألَّفُ مِن ٣١,٥٣٦,٠٠٠ ثانية . إذًا ، فالضوءُ يجتازُ ، في السنةِ الواحدة ، مسافةَ ٩,٤٦٠,٨٠٠,٠٠٠,٠٠٠ كلم ، أَيْ ما يُقارِبُ ١٠,٠٠٠ مِليار كلم !

من هنا ، أَنْ يُقالَ عن «سيروسَ» ، أسطَعِ النُجومِ في سمائِنا ، إنَّهُ على بعدِ ٨ سنَواتٍ ضَوْئِيَّةٍ مِنّا ، أسهلُ من أَنْ يُقالَ إنَّهُ على بُعدِ كذا ... من الكيلومِترات .

الشُهُب

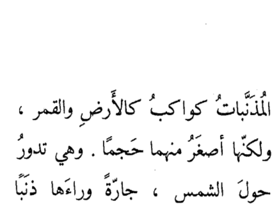


غالبًا ما تجتازُ سماءَ آبَ لَيلًا أجسامٌ مضيئةٌ تُدعَى «شُهُبًا» ، وهي أجسامٌ جامِدَةٌ تَتَوَهَّجُ لدَى وُصولِها إلى الهواء .

الشُهُبُ إذًا ، شِبهُ نجومٍ عابرة ، تدخلُ جَوَّ الأرض بسُرعةٍ فائقة ، فتَسخُنُ وتتوَهَّجُ لدى احتِكاكها بالهواء ، فتَشُعُّ نورًا ، ثُمَّ لا تلبَثُ أن تَنطفِئُ ، فلا يَبلُغُ سطحَ الأرض منها إلّا القليلُ القليل . إنّها حُطامُ كواكِبَ سيّارةٍ أو مُذَنَّباتٍ سَبَقَ أَن انفجَرت .

أمَّا النيازكُ ، فهي بقايا الشُهُبِ التي يُعثَرُ عليها على سطح الأرض . تتكوَّنُ هذه النيازِكُ من «النيكِل» ومن صُخورٍ أُخرى مختلفَة ؛ ويَسقُطُ منها ، كلَّ يومٍ ، عددٌ لا بأسَ بهِ . ومن حسنِ حظِّنا أَنّها في الغالبِ صغيرة !

المُذنَّب

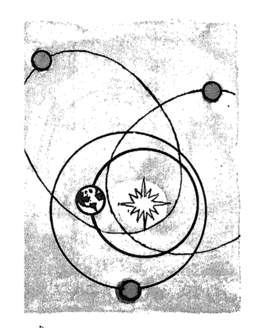


المُذَنَّباتُ كواكبُ كالأَرضِ والقمر ، ولكنّها أصغَرُ منهما حَجمًا . وهي تدورُ حولَ الشمس ، جارّةً وراءَها ذَنَبًا مُضيئًا . أَمّا مُشاهدَةُ المُذنَّب ، فأمرٌ نادرُ الحصول .

هذه المُذنَّباتُ ، الغريبةُ بذَنَبِها المضيء ، المُختلفةُ عن الشُهُب ، غالبًا ما أثارتِ الذُعرَ في قلوب الناس ، في زمنٍ لم يكنْ فيه العلماء قد فَسَّروا طبيعتَها .

في المُذَنَّب رأسٌ وذنَب ؛ أما الرأسُ المكوَّنُ من رِكامٍ ضَخمٍ من النيازِك ، فيَبلغُ قُطرُهُ أحيانًا بضعَ مِئاتٍ من الكيلومترات ؛ أمّا ذَنَبُه ، فيتأَلَّف من جُزَيْئاتٍ تُوهِّجُها الشمس .

من المذنَّبات المعروفة ، مذنَّبُ «هالي» الضَخمُ ، الذي يقتربُ من الأرضَ كلَّ ٧٦ سنة . لقد أثارَ إعجابَ الناسَ عامَ ١٩١٠ ، وهم يتوقَّعونَ مشاهدتَه بكثير من الفُضول ، عامَ ١٩٨٦ .

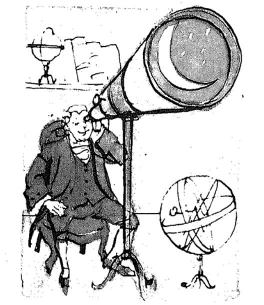


المَدار

الدَرْبُ الذي يَسلكُهُ القمرُ في دَورتِهِ حَولَ الأرض ، والذي تسلُكُه الأرضُ في دَورتِها حَولَ الشمس ، مُنتَظِمٌ لا يَتَغَيَّرُ ، نُسَمِّيهِ «مَدارًا» .

درسَ الفلكِيُّون دُرُوبَ الكواكب السيَّارة ، فاكتَشَفوا أنَّ مَداراتِها لا تتغيَّر . لذا صار بإمكانهم أن يُعَيِّنُوا موقِعَ الكوكب في الحاضر ، كما صار بإمكانهم أن يتنبَّأُوا بمكانِ وجودِهِ ، في وقتٍ ما من المستقبل . هكذا باتَ في الامكان تحديدُ مَوعِدَي الكُسوفِ أو الخسوف ، وتحديدُ المكان الذي يُرَيانِ منه .

لِلأقمارِ الصناعيّة كذَلك مَدارٌ مُنتظِم ؛ فهي في طَوافِها حولَ الأرض ، تسلكُ عادةً دَربًا إِهلِيلَجيًّا ، تبلُغُ مداهُ الأقربَ ، فتكونُ في «نُقْطَةِ الحضيض» ؛ وتبلُغُ مداهُ الأَبعدَ ، فتكونُ في «نُقطَةِ الذُروَة» .

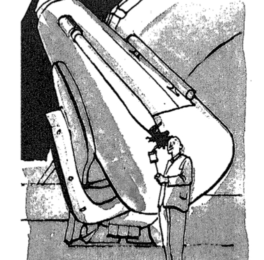


المِنظار الفلكيّ

نَنظُرُ إلى الأَشياءِ من خلالِ عَدَسةٍ مُكبِّرة ، فتبدو لنا أَضخمَ كثيرًا مِمّا هي عليه . وننظرُ إلى النجوم ، من خلالِ مجموعةٍ من المُكبِّراتِ أو العدَسات المَوضوعةِ في منظارٍ فلكيّ ، فنرى فيها تفاصيلَ لا يُمكن أن تُرى بالعَين المجرَّدة .

يتألّف المنظارُ الفَلكيُّ من مجموعةٍ من المكبِّرات الضخمة التي تكبِّر صورَ النجومِ المرصُودة . ولكنّ المِنظارَ لا يَستطيعُ أن يكبِّرَ الصورةَ بقَدرِ ما يفعلُه «التِلِسكوب» : ذاك أنَّ النورَ يضعُفُ لدى اجتيازِه العدَساتِ المتلاحِقة ، فتضعُف بذلك تَدريجًا صورةُ النَجم المكبَّرَة .

أُخترِع المنظارُ الفلكيّ في بدايةِ القرن السابعَ عشر ، ثمَّ طوَّرَه «غليلُو» و «كِبْلر» وفَلَكيُّون آخَرون .



التلسكوب

إذا أرادَ والدي أنْ يرى تفاصيلَ وجهِهِ لدى الحِلاقة ، إستعمَلَ مرآةً مُكبِّرة مُحدَّبَة ؛ مِثلُ هذه المِرآة يُستعمل في التِلِسكوب ، لتكبيرِ صورة النُجوم المَرصُودة .

ينبغي ألَّا نخلُطَ بين المِنظارِ والتِلِسكوب . فمِرآةُ التلسكوب تلتقطُ الصورة دونَ أن تُضطَرَّ الأشعَّةُ الضوئيّة إلى اختراقِ طبقاتٍ من الزُجاج . وهكذا تبقى الصورةُ غايَةً في الوضوح ، قابلةً لأَنْ تُكَبَّرَ من جديد ، إمّا بواسطةِ مِرآةٍ أُخرى ، أو بعَيْنِيَّةٍ مُؤَلَّفةٍ من مُكبِّراتٍ زُجاجيّة .

ولمّا كان التلسكوبُ ضخمًا كبيرَ الحَجم ، وَجَبَ الاستعانةُ بمُحرِّكاتٍ مساعِدة لِتحريكِهِ ، ووجبَت حِمايتُه بقُبَبٍ ضخمَة . يُعتَبَرُ تلسكوبُ جبلِ «بالومار» ، في الولايات المتَّحِدة ، أحدَ أكبرِ التِلِسكوبات في العالَم .

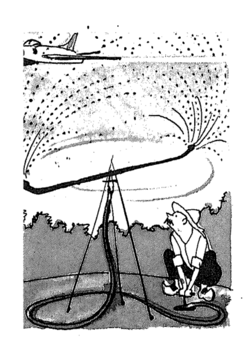


الـرادار

الرادار جهازٌ يكشِفُ عن بُعدٍ طائرةً مُحلِّقة ، ولَو في حَلكةِ اللَيل . وهو يستطيعُ أن يُرشِدَها ويساعدَها على الهُبوط عندما تكونُ الرُؤيةُ سيِّئَة .

الرادارُ جاسوسٌ ومُرشِد : فهوائِيُّهُ الدائرُ على ذاته ، يُرسِلُ موجاتٍ لا تَلبثُ أنْ تعودَ إلى نُقطَةِ انطلاقِها ، لدى اصطدامِها بحاجز . يُمكن تحديدُ المسافةِ التي يكونُ عليها هذا الحاجز ، بقياسِ الوَقتِ الذي يَنقضي بين انطلاقِ المَوجاتِ وعودتِها . ويُمكنُ تحديدُ مسارِه بإرسالِ مَوجاتٍ مُتتاليةٍ مُستمِرَّة .

في المطارات والمرافئ ، تُستَخدَمُ راداراتٌ ترسُمُ على الشاشة ، صورةً حيَّة عن حَرَكة السَيْر الجوِّيّةِ أو البَحريّة . هذا ، وتستَخدِمُ الطائراتُ والسفنُ الرادارَ ، لكشفِ العَقَباتِ التي قد تَعترضُ سَيْرها .

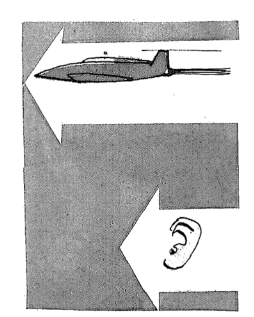


رَدّةُ الفِعل

إنَّ لِرَدَّةِ الفِعلِ قوَّةً تُديرُ دَوَّارَ الرَيِّ ، وتُطلِقُ السَهمَ النارِيَّ في الهواء ، وتجعَلُ أُنبوبَ المَطّاطِ الساقِطَ من يَدِ البُستانيِّ يَتخبَّطُ على الأرضِ كالحيّة .

كُلُّ جِسمٍ يُمارِسُ دَفعًا ما على جِسمٍ آخرَ ، يتلَقّى من هذا الأخير دَفعًا مساوِيًا معكُوسَ الإتِّجاه يَستطيعُ ، في حالِ إختلالِ التوازُن ، أنْ يولِّد الحرَكة . فلَو وَقَفْتُ أَمامَ الحائِط ، ومارَستُ عليهِ دَفعًا مفاجِئًا بكِلتا يَدَيَّ ، لَأَرتَدَدتُ إلى الوراءِ ووَقَعتُ ، نتيجةَ رَدَّةِ الفِعل التي مارَسَها عليّ الحائِط ...

وفي المُحرِّكِ النَفّاثِ ، يُمارِسُ الغازُ على الجوانبِ الداخليّة ، دَفعًا لا يُمارِسُه على المَنفَذ ؛ إذْ ذاك يختَلُّ التوازُنُ ، ويندفِعُ المحرِّكُ في الاتِّجاهِ المقابِلِ لَمخرَجِ الغاز ، جارًّا بدَورِهِ الطائِرةَ ذاتَها .

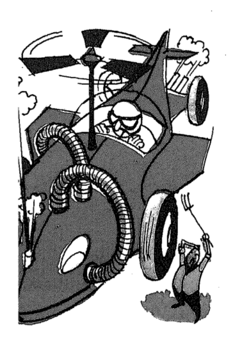


مــاك

الصوتُ ينتقلُ في الهواء بسرعةٍ كبيرة .
وعندما تستطيعُ إحدى الطائرات أن
تسيرَ بسُرعةِ الصوت ، نقولُ إنّ سرعَتها تُساوي «ماك ١» .

ينتقلُ الصوتُ في الهواءِ ، بسُرعة ٣٤٠ مترًا في الثانية ، أي بما يُعادل ١٢٠٠ كلم في الساعة . فإذا كان «ماك ١» وحدةَ السُرعة المساوِية لسرعة الصوت ، كان «ماك ٢» مساويًا لسرعة ٢٤٠٠ كلم في الساعة . وإذا بلغتْ الطائرةُ مثلَ هذه السرعة ، وصلتْ فوقَ مكانٍ ما ، قبلَ صَوتِ محرِّكها ، وأمكنَ إذْ ذاكَ سَماعُ ضجيجٍ مُكثَّف يُعرف «بالانفجار المُزدوِج» ، أو انفجارِ جدارِ الصوت .

أمّا «إرْنِسْت ماك» فاسمُ عالم نمساويّ ، واستاذٍ في الفِيزياءِ والفلسفة ، وُلدَ سنةَ ١٨٣٨ وتُوُفِّيَ سنةَ ١٩١٦ ، وكان له الفضل في اكتشافِ هذه الحقيقةِ العلميّة ، وتفسيرها .



سائق الاختبار

يخاطرُ سائقو الاختبار بحياتهم ، عندما يقودون للمرَّةِ الأُولى ، محرِّكاتٍ جديدةً ، أو سيّاراتِ سِباق ، أو طائراتٍ أو صَواريخ . لذا وجَبَ على سائقِ الاختبار أنْ يكونَ شجاعًا ، والّا يفقُدَ السَيطرةَ على أعصابِه .

إذا كان لكلِّ آليَّةٍ جديدة أَنْ تخضعَ للإختبار ، فبحُجَّةٍ أَولى وَجَبَ اِخضاعُ كُلِّ وسيلةِ نَقلٍ جديدة كالمَركبِ المُحَوِّم ، والصاروخ ، والقطار الهوائِيّ ، والطائِرة التي تفوقُ سُرعتُها سرعة الصَوتِ ، لِإختبارٍ صارمٍ دقيق . يَقومُ بمثلِ هذا الامتحان سائِقو إختبارٍ مُختَصُّونَ يُحاوِلون اكتشافَ طاقاتِ هذه النَماذج ، وعيوبَها وطواعيَتَها القُصوى . تُقامُ التجاربُ الأُولى بشَكلٍ تَدريجِيٍّ فيه الكثيرُ من الحِيطَةِ والحذَر . وتُعتَمَدُ مُلاحظاتُ سائقِ الاختبار ، في ضَبطِ النَموذجِ الأَوَّل وتَطويرِه ، قبلَ البَدءِ بتصنيعِهِ .



النَموذَجُ الأوّل

قبلَ البَدءِ بتَصنيعِ كميّاتٍ من آلةٍ جديدة أو محرّكٍ جديد ، يَتَوَجَّبُ صُنعُ نَموذَجٍ تُقامُ عليه تجاربُ المتانةِ والأمان ؛ يُعرَفُ هذا النَمُوذجُ «بالنَمُوذَجِ الأَوّل» .

لا يحقّقُ الصناعيّون مشاريعَهم إلّا على مراحل : يَبدأُون بوضع التصاميم ، ثمّ ينتقلون إلى صُنع نماذجَ اختباريّة تُوضعُ قَيدَ التجرِبَة ، ثمّ يعدّلون النَماذجَ الأولى المتتالية ، ويصلون أخيرًا إلى مرحلةِ الانتاجِ والتصنيع . أمّا الهدفُ من التجارب ، فهو اختبارُ إمكانيّاتِ الاختراع ، وتَطويرُ سلامةِ استعمالِهِ ما أمكن .

يَعملُ سائقو الاختبار عادةً على نماذِجَ أُولى برِّيَّةٍ أو بحريّة أو جوِّيّة ، وحتّى على عرَباتٍ فضائِيَّةٍ عابرةٍ لمجالات الكواكب .

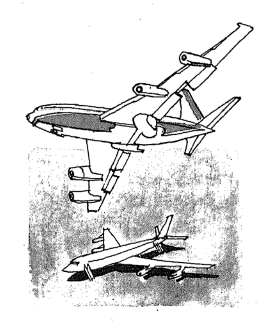


المقعد القذفيّ

الطيّارُ الذي يقودُ طائرةً «فَوصَوتيّة» (تفوقُ سرعتُها سرعةَ الصوت) ، لا يستطيعُ أنْ يقفِزَ بالمِظلَّةِ ، إذا تعرَّضَ لِلخطر ؛ ولكنَّ هناكَ ، لحسن حَظِّهِ ، جِهازًا قويًّا يستطيعُ قَذفَه خارجَ الطائرة ، معَ مَقعدِه .. مُزَوَّدًا بِمظلَّةِ إنقاذ .

يُعتبَرُ هذا القَذفُ السبيلَ الوحيدَ لِحمايةِ حياة الطيّار ، في حال تعرُّضِها لِلخطر ، على متنِ طائرةٍ تبلغُ سرعتُها سرعةَ الصوت (ماك ١) ، أو تتعدَّاها . إلا أنّ هذه العمليّةَ لا تخلُو من المُجازفة : فالمقعدُ المقذُوفُ إلى الخارج ، بفعلِ انفجار شُحنةٍ من البارود ، يحوِّلُ الطيّارَ الجالسَ عليه إلى قَذيفةٍ حقيقيّة ؛ فقوّةُ الانفجار ، والاصطدامُ بالهواءِ الخارجيِّ المُقاوِم ، قد يَجرحان الطيّار ؛ لذا نراهُ يحتاطُ لِلخطر فيَحمي رأسَهُ بتُرْسٍ واقيةٍ متينة ، قبلَ الضغطِ على زرِّ القَذف .

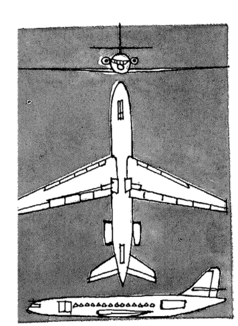
البوينغ



تحلِّقُ «البوينغ» ، الطائرةُ الأميركيَّةُ الجبَّارة ، فوقَ المُحيط الأَطلسيّ ، على ارتفاع ١٠,٠٠٠ مِتر ، وبسُرعة ١٠٠٠ كلم في الساعة ، بفضلِ محرِّكاتِها النفَّاثةِ الأربَعة .

«البُوينغ» أقوى من «الكارافيل» الفرنسيّة ، وهي على نموذَجَينِ رئيسَين : ذاتُ الخُطوطِ المباشِرة التي يبلغُ مجالُ طيرانها ٦٠٠٠ كلم تقريبًا ، وعابرةُ القارّات التي تستطيعُ أنْ تجتازَ مسافة ١٣,٠٠٠ كلم ، أيْ ثُلثَ مُحيطِ الأرض ، دُونَ توقُّف .

تَستطيعُ البوينغ أن تحمِلَ ، في مَقصورتِها المُكيَّفةِ الضَغط ، ١٨٠ راكبًا ، يُؤَمَّنُ لهم الغذاءُ والنومُ والرفاه . بعضُ هذه الطائراتِ الضخمة يَصِلُ آسيا بأميركا ، مارًّا فوقَ القُطب الشمالي ، دون أن يتصوَّرَ الركّابُ أنّ حرارةَ الجوِّ في الخارج ، تَهبِطُ أَحيانًا إلى مستوى ٥٠ درجةً تحتَ الصِفر .



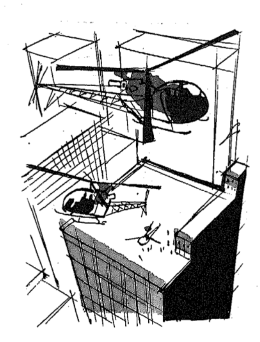
الكاراڤيل

على مَتنِ سفينةٍ شراعيّةٍ رشيقة عُرِفت «بالكاراڤيل» ، اكتشَفَ كِريستُوف كُولومبُس القارّةَ الأميركيّة . وعلى مَتنِ طائِرةٍ رشيقةٍ سريعة ، تُعرفَ «بالكارافيل» يتنقَّلُ المسافِرون جوًّا ، من محطَّةٍ إلى محطّة ، عَبرَ أرجاءِ العالَم .

«الكاراڤيل» طائرةٌ نفَّاثةٌ فرنسيَّةُ الصُنع ، بُنيتْ للنقلِ السريع ، وللرِحلات المتوسِّطةِ المدى . يبلغُ طولُها ٣٢ مترًا ، واتّساعُ جناحَيْها ٣٦ مترًا . تَحمِلُ عددًا من الركّاب يُراوِحُ بين ٦٠ و ٨٠ ، وتسيرُ بسُرعةٍ تفوقُ ٨٠٠ كلم في الساعة ، وتستطيعُ التحليقَ مدّةَ ثلاثِ ساعاتٍ دُونَ توقُّف . أمّا مجالُ عملِها الأقصى فهو ٢,٧٠٠ كلم . فهي إذًا لا تستَطيعُ عبورَ المحيطِ الأطلسيّ «كالبوينغ» ، أو القيامَ برِحلاتٍ عَبرَ القارّات «كالإلْيوشين» . إلّا أنّ ما توفِّرُه من رفاهيةٍ ومُرُونةٍ ، حمَل شركاتِ الطيران العالميَّة كلَّها على أعتمادِها .



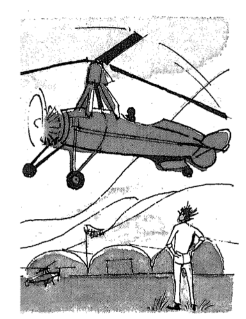
الهليكوبتر



ليس لِلْهَلِيكُبْتِر جناحان ، بل إنّ فَراشَها الكبير هو الذي يحمِلُها في الهواء ، ويسمحُ لها بالإقلاعِ والهُبوط عمودِيًّا ؛ أمَّا تَعديلُ الاتِّجاه فَيُؤَمِّنُه محرِّكٌ آخَر .

لهذِه الطائِرةِ العموديَّةِ الحديثة أوجُهُ استعمالٍ سلمِيَّةٌ متعدِّدة : فهي تُنقِذُ الغرقى ومتسلِّقي الجبال التائهين ، والذين حاصرتهم نيرانُ الحرائق ... وتقومُ بنقلِ البضائعِ إلى الأماكنِ المعزولة ؛ وتُؤَمِّن تبديل الحرَسِ في المنارة المعزولة . وهي تُطفِئُ الحرائقَ في الغابات ، وترشُّ المستحضراتِ الخاصَّةِ بتحسينِ الإنتاجِ الزراعيِّ وتطهيرِ المستنقعات !

وهي بالنسبة إلى المدن ، وسيلةُ نقلٍ مستَقبَليَّة ، نظرًا لقُدرتها على الهبوطِ والإقلاعِ من على سطوحِ المنازلِ .



الأوتوجير

فَراش «الأُوتُوجير» لا يتَّصِلُ بمحرِّكٍ كفراشِ «الهَليكُبْتِر» ؛ فهو يدورُ بحرِّيَّةٍ مع ازديادِ سرعةِ الطائرة ، ويحملُها في الهواءِ .

كثيرًا ما يخلُطُ الناسُ بين الهَليكُبتِر والأُوتُوجير . ليس للأُوتُوجير جناحان ، وليس لفَراشِهِ الأُفُقيِّ الكبير وظيفَةٌ مُحرِّكة بل حاملة ؛ فهو يدورُ بفعلِ سرعةِ الطائِرة ويحمِلُها في الهواء . أمّا الحركةُ فيُؤَمِّنُها محرِّكُ طائِرةٍ مِروحيّة أو نفَّاثة ، لذا نرى الأُوتوجير يُقلِعُ كالطائرات بعد أنْ يدرُجَ مسافةً على الأرض .

وإذا طرأ على الأُوتوجير عُطلٌ وهو في الجوّ ، فانَّ فراشَهُ الكبير يدورُ باتّجاهٍ معاكِس ، مُسَيطرًا على هبوطِ الطائرة ، تمامًا كما تفعلُ المظلَّة .



الطائرة الشراعيّة

تنسابُ الطائرةُ الشراعيّةُ في الهواء ، بفضلِ جناحَيْها الطويلَين ، وبفضلِ الريح التي تحملُها . يقودُها طيّارُها ، فتدورُ وتنعطِف رشيقةً صامتة ، إذْ لا محرِّكَ لها .

تُشبهُ الطائِرةُ الشراعيّة الطائراتِ العاديّة ؛ إلّا أنَّ جسمَها رشيقٌ دقيق ، وجناحيها يَستطيلان ما أَمكنَ ، لِيُؤَمِّنا لها الخِفَّةَ في التَحليق . لمّا لم يكنْ لهذه الطائِرة محرِّك ، فانّها تعتمدُ في الإقلاع طائرةً أُخرى أَو سيّارةً تجرُّها ، فترتفِعُ تمامًا كما تَرتفِعُ طائِرَةُ الورق ، محمولةً على تيّاراتِ الهواء الصاعدِ في الجوّ .

إذا تَيسَّرَ للطائِرةِ الشراعيّة طيّارٌ ماهر ، استَطاعَتْ أن تقطعَ مئاتِ الكيلومِترات ، وان تحلِّقَ في الهواءِ يَومين أو أكثر .



الصواريخ

يرتفعُ السهمُ الناريُّ في السماء ، لأَنَّهُ يحتوي شُحنَةً من البارود تحترقُ في شِبهِ انفجارٍ ، فتولِّدُ غازاتٍ تندَفِعُ بقوَّةٍ ، فتدفَعُ السهمَ في الاتِّجاه المعاكِس .

هكذا هي الصواريخُ : أَجهِزةٌ مزوّدةٌ بمحرِّكات ، تعتمدُ مبدأ ردَّةِ الفِعل لتَوليدِ الحركة . فاندفاعُ الغازاتِ الناتجةِ عن احتراقِ الوَقود ، هو الذي يُؤَمِّن لها الحركة في الجوِّ ، كما في الفَضاءِ المُطلَق . ولا بدَّ لها ، في هذه الحالِ الأخيرة ، من أَن تتزَوَّدَ بالأُوكسيجين الذي يُؤَمِّن احتراقَ الوَقود .

تُستعمَلُ الصواريخُ الأرضيّةُ ، لمساعدةِ الطائراتِ على الإقلاع ، ولقَذفِ الرسائِل و «الكَبلات» والمَزاريق ، وخطاطيفِ صَيْدِ الأسماك .

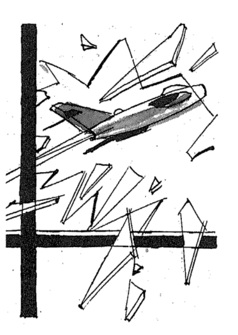
الأقمارُ الاصطناعيّة



يدورُ حولَ الأَرضِ تابعٌ طبيعيٌّ هوَ القمر ؛ ولكنَّ الانسانَ أطلقَ ، بواسطةِ الصواريخ ، أَجهزةً علميّةً تدورُ هي الأُخرى ، حولَ الأرض : إنَّها الأقمارُ الاصطناعيّة

مثلُ هذه الأقمارِ الاصطناعيّة الدائرةِ حولَ الأرض ، يُعَدُّ بالمئات . ولقد أُعطيَ كلٌّ منها مدارًا يتَّفِقُ والخدَماتِ المُرتقَبَةَ مِنه : فهذا مَحطَّةُ تَرحيل تِلِفزيونيّ ، وذاك محطَّةٌ عاليةٌ لإلتقاطِ الصوَرِ المتَّصِلةِ بدراسةِ الأحوالِ الجوّيّة ، وذلك محطَّةٌ تجاريّة لتأمينِ الاتّصالات البَعيدة المدى الخ ...

فقمرُ «تيروس» الاصطناعي مثلًا ، يصوِّرُ الغيومَ والسُحُبَ ، منذ سنة ١٩٦١ ، ويُرسلُ إلينا صورَها بواسطةِ التِلِفزيُون . لا يُفرَضُ في هذا القمر أنْ يعودَ فيَهبِطَ إلى الأرض ، قبل عامِ ١٩٨١ . إذ ذاك يكونُ قد قام بـ ١٠٠,٠٠٠ دَورةٍ حولَ الأرض .



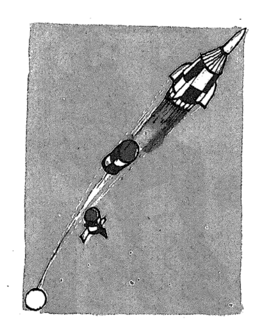
جدارُ الصوت

تَخترِق الطائرةُ جدارَ الصوتِ ، عندما
تتعدَّى سُرعتُها في الهواءِ سرعتَه ؛
ومعلومٌ أنَّ الصوتَ ينتقِلُ بسرعةِ ١,٢٠٠ كلم في الساعة .

ليستْ سُرعة الصوتِ في الهواءِ واحدة ؛ إنّها تختَلِفُ باختلافِ الارتفاعِ والحرارة . ففيما يَنتقِلُ الصوتُ بسرعة ١,٢٠٠ كلم في الساعة ، على مُستوى سطحِ البحر ، نرى سُرعَته لا تتجاوز ١,٠٠٠ كلم في الساعة ، على ارتفاع ١٥,٠٠٠ متر .

عندما تُوشِكُ الطائرةُ أن تَخترقَ جدارَ الصوت ، تحشُدُ أمامَها مَوجاتِ صِدامٍ تأخُذُ في التفاعُلِ ، ويُسمَعُ لها على الأرضِ دَويٌّ شبيهٌ بدَويٍّ انفجارٍ كبير . هذا الدَويُّ هو نتيجةُ تكاثُفِ الضجيج الناتجِ عن محرِّك الطائرة . أمّا الارتجاجاتُ التي تهُزُّ الطائرةَ لدى اختراقِها جدارَ الصوت ، فإنّها تتلاشى حالما تجتازُ الطائرةُ «ماك ١» ، أيْ سُرعَةَ الصوت .

الصواريخُ الفضائيّة

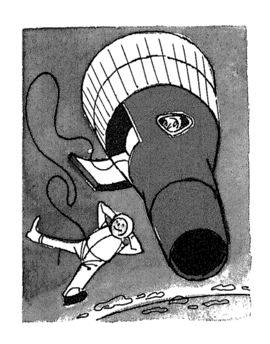


رغبةً منه في استطلاعِ الفضاءِ المحيطِ بالأرض ، وفي السفَرِ في اتِّجـاهِ الكواكبِ القريبةِ أو البعيدة ، أطلَقَ الانسانُ صَواريخَ ضخمةً ، قادرةً على حملِ رُوَّادِ الفضاءِ وعتادِهم .

إطلاقُ الصاروخِ في الفضاءِ ، يستَوجبُ أَوَّلًا التَغَلُّبَ على جاذبيَّةِ الأَرض ، ثُمَّ تأمينَ اندفاعِ الجهاز في الفراغِ الفلكيِّ : عَقَبتان أمكنَ التغلُّبُ عليهما باختراع الصواريخ الفضائيّة ، التي أُطلِقَتْ أُولاها عام ١٩٥٧ . يتألَّفُ الصاروخ الفضائيُّ من عدَّةِ طبقات تحتوي وَقودَ الاشتِعال ووَقودَ الإحراقِ الضَروريَّيْنِ . تنفصلُ هذه الطَبقاتُ بعدَ إتمامِ وظيفتِها ، وَتَسقُطُ الواحدةُ تِلوَ الأخرى ، إلى أنْ يبلُغَ القمرُ الاصطناعيّ مدارَهُ ، أو تبدأَ المركبَةُ الفضائيَّةُ رِحلَتَها المُقرَّرة .

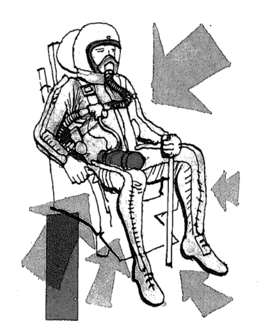


روّادُ الفضاء



ركّابُ الصواريخ الفضائيَّةِ والأقمارِ الاصطناعيَّةِ وسائِقوها ، هم رُوّادُ الفضاء . أوَّلُ رائدِ فضاءٍ كان الطيّار الروسيَّ «غاغارين» ، الذي قامَ برِحلَةٍ حولَ الأَرض ، ثمَّ عاد فهبطَ على التُرابِ الروسيّ .

روّادُ الفضاءِ إذًا ، هم الذينَ يقومونَ برحلاتٍ في الفضاء الممتدِّ بينَ الكواكبِ . تُسَيَّرُ مركباتُهم عادةً ، إنطِلاقًا من الأرض ؛ إلَّا أنَّ الروّادَ يتولَّونَ أحيانًا بأنفُسِهم قيادةَ مَركباتِهم . لذا يُخضَعونَ لتدريبٍ كاملٍ طويل يتناوَلُ بخاصّةٍ عمليَّةَ الإقلاع ، وذلك لمواجَهةِ النتائِجِ المترتِّبة على تزايُدِ السرعة التي تبلغُ ، عند الانطلاق ، درجَةً فائقة ، قد تُفقدُ رائدَ الفضاءِ وَعيَهُ ، بالرُغمِ من الوقايةِ التي تؤَمِّنُها لَهُ بِزَّةُ الطيَران الخاصّة : «أنتي ج»



البِزّةُ الواقية

يَرتَدي طيَّارُو الطائراتِ النفَّاثةِ ، وبالأَخَصِّ رُوّادُ الفضاء ، قَبْلَ عمليّةِ الإقلاعِ ، بِزَّاتٍ خاصَّةً تقومُ بعَمَلِ المِشَدّ ، فتُمسِكُ على الدَمِ مُوَزَّعًا في أنحاءِ البَدَنِ كلِّها ، وتَمنعُ الوقوعَ في الغَيْبُوبَة

إذا مثَّلنا تسارُعَ الجاذبيّةِ العاملةِ في جسمٍ هابطٍ هبوطًا حرًّا ، بحَرف «ج» ، نستطيعُ أن نقُولَ إنَّ بعضَ الطيّارين يتعرَّضون ، في طيرانهم ، لتسارُعٍ في الجاذبيّة يوازي «ج» أَضعافًا . إنَّ القوَّة المركزيَّة الطاردة – التي تميلُ إلى طرْدِ الأشياءِ بعيدًا عن مركزِها ، لدى الدَورانِ أو الحرَكة – تطرُدُ الدمَ مِن بعضِ أنحاءِ الجِسم ، لِتُجمِّعَهُ كثيفًا ، في أنحاءَ أُخرى ؛ إذ ذاك ينقطعُ الدمُ عن رَيِّ الدماغِ ، فتحصُلُ الغَيْبوبة . وظيفةُ البِزّةِ الواقية –أَنْتي ج– هي أنْ تَشُدَّ البدنَ ، حيثُ يُمكنُ للدَمِ أن يتجَمَّعَ ، وتُرغِمَه على البقاءِ حيثُ هو ، أيْ في أَنحاءِ البدنِ كُلِّها .



البوصَلة الجيروسكوبية

الجيرُسكُوب لُعبةٌ ذاتُ صَحْنٍ دَوَّار.

إذَا وُضِعَ مِحوَرُ الجيرُوسكُوب في خطٍ مُوازٍ لِمحْوَر الأَرضِ، بقيَ عليه: هذهِ الخاصّةُ هي المُعتَمدة في البُوصَلَةِ الجيرُسكُوبيّة.

معلومٌ أنَّ البُوصَلَةَ تُشيرُ دَومًا إلى الشمال؛ إلّا أنَّها لا تصلُحُ للإستعمالِ، على مَقرُبَةٍ من القُطبِ المَغنَطيسيّ، ممَّا يجعَلُ أمرَ اعتمادِ الطائراتِ الحديثةِ علَيها، أمرًا مُتعذِّرًا. لذا تَعتمِدُ هذه الطائراتُ على البُوصلةِ الجيرسكوبيَّة التي يُديرُ صحنَها محرِّكٌ كهربائيٌّ، ويُبقيهِ على دَورانِه السريع. في هذه الحالِ يُحافِظُ المِحوَرُ الجيروسكوبيّ على اتّجاهِه، غيرَ متأثِّرٍ بحركاتِ الطائرةِ، ولا بالإضطراباتِ الهوائيَّة، ولا بالمُؤَثِّراتِ المغنَطيسيَّة.

الجوّ

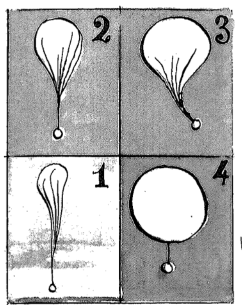


الجوُّ هو الهواءُ الذي يُحيط بالأرض ، بما فيه من غُيومٍ وغُبار . إنّه يشكِّل طَبَقَةً جوّيّة لا تَتجاوزُ سماكتُها ٢٠٠ كلم ، ويُصبحُ الهواءُ فيها نادرًا على ارتفاع ٨ كيلومترات .

يُمَيِّزُ العلماءُ في الطبَقةِ الجوِّيَّةِ ثلاثةَ أَقسامٍ رئيسَة : «التُروبُوسفِير» أو الطبقةَ السُفلى التي تتراوحُ سماكتُها بين ٦ و١٧ كلم ، «السَتْراتوسفير» أو الطبقةَ الوُسْطى ، وسماكتُها ٨٠ كلم ، و«الإِيُونُوسفير» ، أو الطبقةَ العُليا .

«الستراتوسفير» طبقةٌ غنيَّةٌ بغازِ «الأُوزون» ، وهو الأُوكسيجينُ المُكثَّفُ الذي يتولَّدُ بتأثير أَشعَّةِ الشمس الفَوْبَنَفسَجيَّة ؛ ولهذا الغاز خاصّةُ إيقافِ الأشِعَّةِ الفَوبَنفسجيَّة في سَيرِها نحوَ الأرض . وحسَنًا يَفعلُ ، إذ لو تمَكَّنتْ هذه الأشعَّةُ من الوصولِ إلى سطحِ الأرض بنسبَةٍ أكبر ، لقَتَلَتْ كلَّ حياةٍ عليها !

الضغطُ الجويّ



الهواءُ الذي يُحيطُ بالأرضِ وازنٌ ثَقيل ؛ وهوَ يُمارِسُ على الأشياءِ التي يلمَسُها ضغطًا يُمكِنُ قياسُهُ «بالبارُومِتر» ، أو ميزانِ الضَغط . معرِفَةُ الضغطِ الجَوِّيِّ تساعِدُ على التنبُّؤِ بما سيكونُ عليهِ الطقسُ ، كما تُساعِدُ على معرِفةِ ارتفاعِ الطائِرةِ في الجوِّ.

يَومَ اكتشفَ «تُوريشِلِّي» ميزان الضَغطِ الزِئْبَقِيّ ، عامَ ١٦٤٣ ، أَثبتَ أن الهواءَ يُمارِسُ ضَغطًا يُمكِنُ قياسُه . وقد لُوحِظَ أنَّ هذا الضغطَ يَختِلفُ باختِلاف الأيّامِ والأَماكن . فالضَغْطُ الآخِذُ في الإِنخِفاض يَجلُبُ الريحَ ، وغالبًا ما يجلُبُ المطرَ . والضغطُ الآخِذُ في الإرتفاع يُنْبِئُ بالطقْسِ الجميل .

ينخفِضُ الضَغطُ ، على متنِ الطائِرة الآخِذةِ في الارتفاع ، بمعدَّل سَنتيمتر واحدٍ من الزِئْبَقِ تقريبًا ، لكُلِّ ١٠٠ مِتر ؛ ويَرتفِعُ بالنِسبَةِ عَينِها لدى الهبوط . لذا أمكنَ استخدامُ البارومِتر لقياسِ الارتفاع ، ويُسَمَّى عند ذاكَ «أَلتيمِتر» ، أو ميزانَ الارتفاع ، وهو جهازٌ لا يُمكِنُ للطائِراتِ أنْ تَستغْنِيَ عنه .



الهواء

الهواءُ مَزِيجٌ من غازاتٍ كثيرة ، وهو يُغلِّفُ الأرضَ وكلَّ ما عليها . الهواءُ لا يُرى ، ولكنّهُ يَتَسَرَّب إلى كلِّ مكان ، ويميلُ إلى مَلْءِ أقلِّ فراغٍ في الأرض..

يتركَّبُ الهواءُ من غازَين هما الآزوتُ والأُكسيجين ، يُضافُ إليهما عناصِرُ أخرى منها : بخارُ الماء ، وثاني أُوكسيدِ الكَربون ، وغازاتٌ أُخرى نادِرة ، وغبارٌ دقيق . لِلفَصلِ بين هذه العناصِر المُرَكَّبَة ، يُبَرَّدُ الهواءُ ويُضغَطُ حتّى يَصيرَ سائِلًا . إذْ ذاكَ يُبَخَّرُ على مراحِلَ متتابعة ، فيُمكن الحصولُ على : الآزُوت ، والأُكسِجين ، وحتّى على غازاتٍ أُخرى نادرة « كالنِيُون» ، و «الأَرْغُون» و «الكِرْبتُون» و «الهِيلِيُوم» .

يبلغُ الهواءُ السائِلُ حدًّا بعيدًا من البرودة ، قد يتجاوزُ ٢٠٠ درجة تحتَ الصِفر ، فيُستعمَلُ لِسِقايَةِ بعضِ أنواعِ الفُولاذِ الممتاز ، المعروفِ بالفُولاذِ المَسقيِّ المُصَلَّد .



الأكسيجين

الأُكسيجين جسمٌ لا غِنى عنه لقيامِ أيِّ نَوعٍ من أنواعِ الحياة على الأرض ؛ فهو يُؤمِّن التَنَفُسَ لِلإنسان والحيوانِ والنبات ، وهو إذا إتَّحدَ بالآزوتِ كوَّنَ الهواءَ ، وإذا اتّحدَ بالهِدْرُوجين كوَّنَ الماءَ !

الأُكسِيجين غازٌ يدخلُ في تركيبِ عددٍ كبيرٍ من الأجسام ، بَيدَ أَنَّهُ يُوجَدُ بخاصَّةٍ في الهواءِ ، حيثُ يُخالِطُ الآزوتَ وغازاتٍ أُخرى . وهو يشكِّلُ القِسمَ الأَهَمَّ من الماء ، حيثُ يَتَّحِدُ بالهِدْروجين .

يُؤَكْسِدُ هذا الغازُ أجسامًا كثيرةً جدًّا ، كالحديدِ الذي يَصدأُ ، والفحمِ الذي يَحترق . لولا الأُكسِيجين ، لما ظهَرتْ على الأرض حياةٌ ، ولما أمكنَ قِيامُ احتِراق . الأَسماكُ ذاتُها تتنَشَّقُ الأُكسيجينَ المحلُولَ في الماء . أمّا الماءُ المُؤَكسَدُ الطِبِّيُّ ، فهو مُطهِّرٌ فعّال يَقتُلُ الجراثيمَ ... بأَكْسَدَتِها .



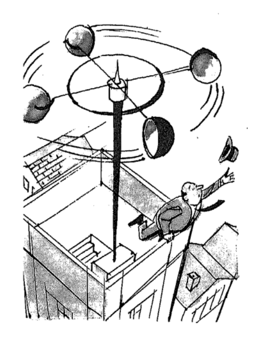
الريح



الريحُ هواءٌ متحرِّك : يسخُنُ الهواءُ في ناحية ، فيَرتفع في الجوّ ؛ ولا يلبَثُ أن يحلَّ محلَّه هواءُ الجوار ، فيُحدثَ في انتقالهِ حركةً هيَ الريح .

تنتجُ الريحُ عن اختلافِ الكثافةِ بينَ طبَقاتِ الهواءِ المختلِفة ؛ ذلك أنَّ هواءَ «نقيضِ الأعصارِ» – وهو الأكثفُ – يَتَّجِهُ نحوَ هواءِ الإعصار ، وهوَ الأخفّ .

والرياحُ أنواعٌ : فهناك الرياحُ الفصليَّة كالرياحِ المَوسِميَّة ، وهناك الرياحُ المنتَظِمة كرياحِ «الأَليزِيه» . وللرياحِ المحلِّيَّةِ خصائصُ مُمَيِّزة : فريحُ «المِسْتِرال» التي تهبِطُ منحدِرَةً في وادي «الرُون» باردة ؛ و «الفُوهِن» السويسريَّة ريحٌ جافَّة تُسَبِّبُ انهيارات الثُّلوج ؛ ورياحُ «السِيرُوكو» أو السَمُوم التي تهُبُّ من الصحراء ، حارَّةٌ مُحرِقة ؛ والرياحُ التي تهُبُّ من البحارِ الواسِعة ، غالبًا ما تأْتي بالأمطار .



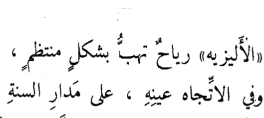
مقياسُ سرعةِ الريح

«دوَّارةُ الريح» ، جهازٌ بَسيطٌ يكتَفي بالإشارةِ إلى اتِّجاهِ الريح ؛ أمّا «الأَنيمُومِتر» ، أو «مِقياسُ سرعةِ الريح» ، فهو جهازٌ من أَجهزَةِ الرَصْدِ الجوِّي ، يَدورُ تَحتَ تأْثيرِ الريح ، فيقيسُ بدقَّةٍ قوَّتَها وسرعَتَها .

جَرابُ الهواءِ ، في المطار ، يدُلُّ على اتِّجاهِ الريحِ وعلى قوَّتِها : فكُلَّما مالَ إلى الخَطِّ الأُفُقِيّ ، كانت الريحُ أَشَدَّ . ولكنَّ محطَّاتِ الرَصْدِ الجَوِّيّ تحتاجُ إلى قياساتٍ أَدَقّ .

لِمقياسِ سُرعةِ الريح فَراشٌ يَدورُ فيَقيسُ سرعَةَ الريحِ وقوَّتَها ، مُتَرجَمَةً إلى قُوَّةٍ مركَزِيَّةٍ طارِدة ، ترتَسِمُ صورَتُها على شاشة . يُعَبَّرُ عن سُرعةِ الريح بالكيلُومِتر/ساعة ؛ ويُشارُ إلى قُوَّةِ الريحِ ، وَفْقَ سلَّمِ «بُوفُور» ذي الأَرقامِ التَقْليدِيَّةِ الإِثْنَي عشَر ، الذي تعتَمِدُه البَحريَّةُ . فإذا ما بلغَت قُوَّةُ الريح دَرَجةَ ٧ مثلًا ، شَكَّلَتْ خطَرًا على السفينةِ الشِراعيّة ، لأنَّ هذه الدرجة تُساوي ٣٠ عقدةً ، أو ٥٥ كلم ساعة .

الأليزيه



«الأَليزيه» رياحٌ تهبُّ بشكلٍ منتظمٍ، وفي الاتِّجاه عينِهِ، على مَدارِ السنةِ كلِّها، فوقَ المناطِقِ الاستِوائِيَّةِ. تعتَمِدُ الطائراتُ والسفُنُ الشِراعِيَّةُ هذهِ الرياحَ لِتسهيلِ سيرِها، وزيادَةِ سُرعَتِها.

معلومٌ أنَّ المنطقةَ الاستِوائِيَّة تبقى، طوالَ السنةِ، أَحرَّ مناطقِ الكُرَةِ الأرضيَّة كُلِّها. تُسَخِّنُ الشمسُ الاستِوائِيَّةُ هواءَ هذه المنطقةَ، إلى درجةٍ عالية، فيخِفُّ ويرتفعُ في الجوّ، لتَحُلَّ محلَّهُ في الحال، تيَّاراتٌ هوائِيَّةٌ أَبردُ، أو أقَلُّ حرارةً، آتيةٌ من الشمالِ أو الجنوب. ولكنّ دوَرانَ الأرضِ على نفسِها يغيِّرُ وُجهَةَ هذهِ الرياح المنتظِمة المعروفة بـ «الأَليزيه»، فتهبُّ من الجهة الشمالية الشرقيّة، إلى الجنوبيّة الغربيّة، شمالَ خطِّ الاستِواءِ؛ ومِن الجهة الجنوبيّة الشرقيّة، جنوبيَّ خطِّ الاستواء. لذلك تحسَبُ الطائراتُ حسابَ هذه الرياحِ في تخطيطِ مساراتِها، وتحاولُ أنْ تُفيدَ مِنها لتطيرَ على أجنحتِها، كلّما تسنَّى لها ذلك.



المَوسِميّات

الريحُ المَوسميَّة ريحٌ فصليّة منتظمة ، مَيدانُها آسيا الجنوبيّة . تَهُبُّ الشتاءَ كلَّه ، من الشمال ، حاملةً القَحْطَ والجفاف . وما يَحِلُّ الصيفُ حتّى تبدِّلَ اتّجاهها ، فتهبّ من جهَةِ المحيط حاملةً المطرَ والبرَكة .

هذهِ الريحُ الموسميّة المنتظِمة تتحكَّمُ بمُناخِ الصِينِ والهندِ ، على اختلاف مناطِقِهما . فبردُ الشتاءِ القارِسُ الذي يُصيبُ القارّةَ الآسيَويّة ، يُوَلِّدُ مناطِقَ ضغطٍ مرتفِعٍ ، يَسُودُ شهورًا كاملة ، ويُوَجِّهُ ناحيةَ الجنوب الأَدفأ ، تيّاراتِ هواءٍ غايةٍ في الجفاف . عندَها تذبُلُ النباتاتُ ، فتجفُّ الأرضُ فتقسو وتتشقَّق : إنَّها الريحُ الموسميّة الشتَويّةُ الجافّة التي يَخشى الانسانُ قَسوتَها .

في الصيف ، تسخُنُ المنطقةُ القاريَّةُ الداخليّة ، فتجذبُ إلَيها هواءً أبردَ يأتيها من المحيطِ الهادِئ والمحيط الهنديّ : إنَّها الريحُ الموسميّة الصيفيّة التي تحمِلُ إلى الأرضِ أمطارًا غزيرةً ملؤُها الخيرُ والبرَكة .

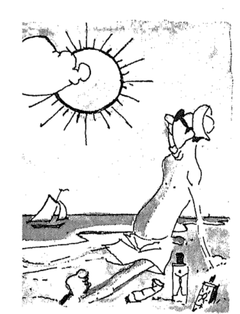


الرصدُ الجوّي

يتناولُ الرصْدُ الجوِّيّ دراسَة أحوالِ الطقسِ في مناطِقِ الأرضِ كلِّها ، ويتنبَّأُ بما سيكونُ عليه ، فتفيدُ من ذلك الطائراتُ والسفن ، كما يُفيدُ المسافِرون والفلّاحون .

تسعى مراكزُ الرصْدِ الجوّيّ ، قدرَ المستطاع ، إلى التنبُّؤ بتقلُّبات الطقس ، معتمِدةً على المراقبةِ الدائمة لأحوالِ الجوِّ : كمراقبةِ الضغطِ الجوِّيّ ، والحرارة ، والوضع الكهربائيّ ، والريح ، ودرجات الرطوبة ، والمطر والثلج ، وما إلى ذلك ...

ولّما كانت الأحوالُ الجوِّيّةُ دائمةَ التغيُّر ، ظلَّ الرصدُ الجوِّيُّ مدّةً طويلة ، علمًا غيرَ ثابت ؛ وظلّت استنتاجاتُه أقربَ إلى التوقُّع والتكهُّن . أمّا اليوم ، وبفضل المعلومات الدقيقة التي ينقلُها الراديو باستمرار ، من مختلفِ نقاط الكرةِ الأرضيّة ، – من محطّات المراقبة ، والسفن ، والاقمار الاصطناعيّة الخاصّة بالرصدِ الجويّ – فقد صارَ بامكانِ مراكز الرصدِ أن تُزَوِّدَنا بتَنَبُّؤَاتٍ أقربَ إلى الصحّة والثبات .



السُحُبُ الرُكاميّة

السُحُبُ الرُكاميّة ، غيومٌ بيضاءُ مُقَبَّبَة ، تسبحُ في السماءِ الزرقاء ، أيّامَ الصَحْو الجميلة ؛ وهي تختلفُ عن غيرِها من الغيوم .

ولو نظرْنا إلى الغيومِ ، متأمِّلين شكلَها وموقِعَها في الجوّ ، لَتبيَّنَّا فيها أربَعَةَ أنواعٍ مختلفةٍ رئيسَة : الطَخاف ، وهو سحابٌ أبيضُ شفّافٌ يتمدَّدُ بشكلِ خُصَلٍ طويلة ، مبشِّرًا بمطرٍ قريب ؛ السَديم ، أو السحابُ الطبَقيّ ، وهو يظهرُ بشكلِ طبقاتٍ أُفُقيّة ، عندَ غيابِ الشمس ؛ المُزْن ، وهي غيومٌ مُنخفِضَةٌ رماديَّة اللَون ، مُثقَلَةٌ بالمَطر ؛ والسحبُ الرُّكاميّةُ ، وهي غيومُ ضخمةٌ بيضاءُ مُحَدَّبَة ، تسبَحُ في السماءِ الزرقاءِ ، أيَّام الصَحْوِ الجَميلة .

هذه الأنواعُ من الغيوم غيرُ مستقرَّة في شكلِها ؛ فقد يحدثُ لها أن تختلطَ لِتُؤَلِّف أشكالًا أخرى كالطَخافِ الرُكاميّ ، والسحُبِ الطبَقيّة الركاميّة ، والمُزْنِ الرُكاميّ ، والسحُب الركاميّة العاليَة .



الغيــوم

تتألّفُ الغيومُ من قُطَيْراتٍ دقيقةٍ من الماء ، أو من إبَرٍ من الجليد ، تبلغُ من الدقَّةِ والخِفّة حدًّا ، تبقى معه متأَرجحةً في الهواء ؛ لكنّها تجتمِعُ أحيانًا ، فتثقلُ وتسقَطُ مطرًا .

ليست الغيومُ بخارَ ماءٍ غيرِ منظور ، انَّما هي جزيْئَاتٌ دقيقةٌ من الماءِ السائِل أو المتجَمِّد . تهبِطُ هذه الجُزَيئَاتُ ببُطْءٍ شديد ، فلا تتجاوزُ سرعةُ هبوطِها خمسين مترًا في الساعة . قد يحدثُ لها ، في هبوطِها ، أنْ تصادِفَ هواءً أَسخنَ ، فتتبخَّرُ وتتبدَّدُ ، وتبدو الغيمَةُ مُستقرَّةً على الارتفاعِ ذاتِهِ . وقد يحدثُ لهذه الجزَيْئاتِ أنْ تجتمعَ ، فتكوِّنَ قطراتٍ ثقيلةً من المطر ، أو ستائِرَ ناعمةً من الضباب ، أو رُقَعًا خفيفةً من الثلجِ .



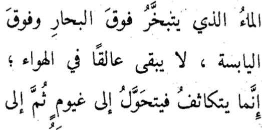
الضباب

الضبابُ غيمٌ يتكوَّنُ علـى سطحِ الأرض، أو على سَطحِ الماء، ويتألَّفُ من قُطَيْراتٍ دقيقةٍ من الماء، إذا تكاثَفَتْ، حالَت دُونَ رُؤيةِ الأشياءِ، وعرقلَت السَيْرَ على الطرُقات، وأوقفَت المِلاحةَ في البِحار.

يتكوَّنُ الضبابُ، في طقْسٍ هادِئ، عندما يَبلُغ الهواءُ المُشبَعُ ببُخار الماء، درجَةً من الحرارة تفرِض على الماءِ أن يتكاثفَ. يحصُل ذلك، عَقِبَ تَبَرُّدِ الهواءِ الرَطْبِ الساخِن، بمرورِ تيّارٍ من الهواء البارد، أو بتأثيرِ أرضٍ مُشبَعةٍ ببُرُودةِ اللَيل.

يظهر الضبابُ فوقَ المُدن، بسهولَةٍ أكبرَ، عندما يصادِف الدخانَ والغبار. وفي مدينةِ لَندُن، قد يبلُغ الضبابُ من الكثافةِ حدًّا يُوسِّخُ معه الغسيلَ المنشور. ولقد أطلقَ عليه الإنكليزُ، بروحِهم المَرِحَةِ الساخرة، لَقَبَ «عجين البازِلّا» أو «الفُوغ»!

المطــــر



الماءُ الذي يتبخَّرُ فوقَ البحارِ وفوقَ اليابسة ، لا يبقى عالقًا في الهواء ؛ إنَّما يتكاثفُ فيتحَوَّلُ إلى غيومٍ ثُمَّ إلى قطراتِ مطرٍ ، إذا هبطت درجَةُ الحرارةِ في الجوّ.

إنّ حرارة الشمس هي التي تحرِّكُ الماء : من البحارِ إلى الغيوم ، ومن الغيوم إلى الأَمطار ، ومن الأَمطار إلى الينابيع فالأَنهار ، ثمَّ إلى البحار من جديد... وهكذا دواليك. غيّرتِ الأمطارُ تضاريسَ الأرض ، بفِعلِ التأَكُّلِ العميق ؛ إلّا أنَّها ظاهرة من الظواهر الطبيعيّة الأكثرِ فائدة ، إذ لولا المطرُ لما كان نبات .

ولكن ، وللأَسفِ الشديد ، قد تُحدِثُ الأَمطارُ أَحيانًا ، فياضاناتٍ وكوارثَ . في «جَنَوى» مثلًا ، وبتاريخ ٢٥ تشرين الأَوّل سنة ١٨٢٢ ، سقط مقدارُ ٨١ سنتيمترًا من الأمطار ، في يومٍ واحد ! أمَّا في الهند ، فينتظر السكَّانُ بشَوقٍ كُلَّ سنةٍ ، حلولَ مَوسميّات الصيف التي تحملُ إليهم الأَمطارَ المُحيِيَة .

البَــرَد



قطراتُ الماءِ التي تتألَّفُ منها الغيومُ ، غالبًا ما تَهطلُ مطرًا ؛ ولكنَّها ، إذا اخترقَت طبقَةً من الهواء الشديد البرودة ، تجمَّدت وكوَّنَت حبَّاتٍ من الجليد نُسَمِّيها البَرَدَ !

غالبًا ما يسقطُ البَرَدُ وقتَ الأعاصِير ؛ وهوَ ، في هذه الحال ، يتوَلَّدُ من الغيومِ السُودِ الضخمة ، السَندانِيَّةِ الشَكل ، المعروفة «بالُمزْنِ الرُكاميّة» . هذه الغيومُ المثقلَةُ بالمطر ، تمتَصُّها مناطِقُ من الجوِّ شديدَةُ البرودة ؛ فتستحيل قطراتُ المطرِ فيها حبّاتِ جليدٍ ، تسقُطُ قبلَ أن يتسنّى لها أن تذوب .

تكون حبّةُ البرَدِ أحيانًا ناصعةَ البياض ، مؤَلّفةً من بلَّوْراتٍ لحمَها الصقيعُ : إنَّها «الإِرْزِيز» . وتكونُ حبّاتُ البرَدِ أَحيانًا أُخرى كبيرةً ثقيلة ، فتصيبُ المزروعاتِ والُمنشآتِ القائمةِ في الهواء الطَلْق بالأَذى الشديد .



الثلج

يحتوي الجوُّ بخارَ ماءٍ يتحَوَّلُ ، عند
اشتدادِ البردِ ، إلى بِلَّوْراتٍ من جليد تتساقطُ ثلجًا .

تكاثُفُ بُخار الماء ، في الطبقات المرتفعة من الجوّ ، يَحدثُ عادةً تحتَ تأثيرِ بُرودةٍ تَدَنَّت تحتَ الصفر . إذْ ذاك تتجَمَّدُ قُطيراتُ الماءِ فجأَةً ، آخذةً شكلَ بِلَّوراتٍ من جليد ، تتجَمَّعُ وتتوازنُ في أشكالٍ هندسيّة مختلفة . لا تصِلُ رُقَعُ الثلجِ ونُدَفُهُ إلى الأرض ، ما لم تبقَ حرارةُ الطبقاتِ الجوِّيّة التي تخترقُها أدنى من درجة الصِفر ، وإلّا ، فإنَّها تذوبُ وتسقطُ مطرًا .

يبدو الثلجُ أبيضَ اللَون ، لأَنّ بِلَّوراتِ الجليد تعكُسُ النُورَ بسُطَيحاتِها المختلِفة .



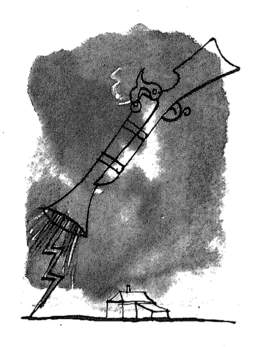
قوسُ قزح

يَبدو نورُ الشمسِ أبيضَ ؛ إلّا أنَّه في الحقيقةِ مزيجٌ من الألوان كلّها. قد يحدُثُ للنُور الذي يخترِقُ قطراتِ المطر أَن يتوزَّعَ أَشِعَّةً مختلِفة الأَلوان ، فيرسمَ في السماء صورةَ قَوسِ قُزَح .

تمتازُ بعضُ الأشياء ، كمَواشير الزجاج ، وعَدَسات البِلَّور وقطراتِ الماء ، بقُدرتِها على بعثَرَةِ شعاعِ النور ، وتحليله ، والعَودة بهِ إلى ألوانِهِ الرئيسة . والواقعُ أنَّ الألوان التي تخترق المَوشُورَ ، لا تنعكِسُ كلُّها وَفقَ زاويةٍ واحدَة ؛ هكذا ينحَلُّ نورُ الشمس فيُعطي الألوانَ الأساسيَّةَ التالية : الأحمر ، البُرتقاليّ ، الأصفر ، الأخضر ، الأزرق ، النيليّ والبَنَفسَجيّ ؛ وهي الألوانُ السبعةُ التي يتأَلَّف منها قَوسُ قُزَحَ . ولكنّ عينَ الإنسان لا تستطيعُ أن ترى الألوانَ «الفَوْ-بَنَفسَجيّة» ، ولا الأَلوانَ «التَحْ-حَمراء» (ما تحتَ الأَحمر) .



البَــرق

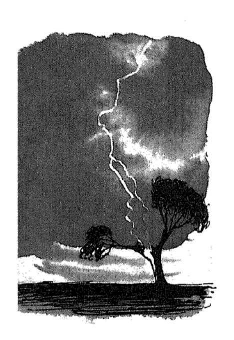


البُروقُ التي تلمَعُ في السماء وَقْتَ العاصِفة ، هي مجرَّدُ شرارات كهربائيَّةٍ قويَّة ، تندَلِعُ بينَ السُحُب والغُيوم ، أو بينَ الغيوم والأَرض .

معلومٌ أن الإحتكاكاتِ تولِّدُ الكهرَباءَ التي تَشحَنُ بعضَ الأَجسامِ القادرة على خَزنِها وحِفظها . وهكذا ، فإنَّ الغُيومَ ، بما فيها من بِلَّوراتِ جليدٍ وغُبار ، تتعرَّضُ لإحتكاكاتٍ تُسبِّبُها الرياح ، فتتولَّدُ فيها شُحناتٌ من الكهرباء ، لا تلبَثُ أن تثقُلَ فتُولِّدَ شرارةً تسمَحُ لها بإفراغِ حِملِها على غيومٍ أُخرى ، أو على الأرض ، ذلك المكثِّف الكهربائيّ العظيم . أمّا الرعد فليس إلّا الضجيجَ الناتجَ عن البَرق .



الرعد



الرعدُ ضجيجٌ يسبِّبُه البرقُ في العاصفة .
ليس هذا الصوتُ المخيفُ خَطِرًا ،
لأنَّهُ لا يبلُغُ آذانَنا إلّا بعدَ سُقوطِ الصاعقة .

الرعدُ إذًا صوتُ انفجارٍ يُحدِثُهُ البرق . هذا الانفجارُ الذي يعادل في قوَّتِه ملايينَ «الفُولتات» ، يُوَلِّدُ ، لدى مرورِه ، مقدارًا هائلًا من الحرارة ، فترتفِعُ حرارةُ الهواءِ إلى درجَةٍ عاليةٍ جدًّا ، فاذا به يَنفجرُ مُوَسِّعًا بعُنفٍ كبيرٍ دائِرةَ حَجمِه .

قد يتردَّدُ صوتُ هذا الانفجار ، عندما يصطدم بالأرض أو بالغيوم ، فيستخيل دَوِيًّا طويلًا يبلغُ آذانَنا ، بعد رُؤيةِ البرقِ بوقتٍ قصيرٍ أو طويل . عندما تقعَ الصاعقةُ بالقُرب منّا ، يكونُ صوتُ الرعدِ جافًّا عنيفًا شبيهًا بقصفِ مِدفَعٍ أو دويِّ انفجار .



الدراكـــار

كان لصوصُ البحر الإسكندينافيّون القدماء ، المعروفون «بالفَيكينز» أو «النُرمان» ، يجُوبون البحارَ بمراكبَ شراعيّة تسمّى «الدراكار» . وكان قَيْدُومُ مَركبِهم الخشبيُّ المنقوش يمثّل رأس تنّينٍ ، يُفرضُ فيهِ ان يَبُثَّ الرُعْبَ في نفوس اعدائِهم .

عندما كان يُقتَل احدُ زعماءِ «الفَيْكينز» في معركة ، كان التقليد يقضي بإلقاء جُثّتِه في الماء ، أو بدفنِها مع المركب الذي كان تحت إمْرته . بفضلِ هذه العادة ، نحن لا نزال نعثُرُ على نماذِجَ سليمةٍ من هذه المراكب ، وفيها كلُّ ما كانت تحمله من اشياءَ ومعدّات .

تلك كانت حالُ مركب «أُوسبِرْغ» الذي عُثِرَ عليه عام ١٩٠٤ ، على بُعد ٨٠ كلم من مدينة «أُسْلُو» ، والذي يرجعُ تاريخ بنائِه إلى سنة ٨٠٠ تقريبًا . يبلغ طولُه ٢٢ مترًا ، وعرضُه ٥ أمتار. كان يحملُ بينَ جانبيَه أشياءَ من كلِّ نوع : فهناك المحراث الخشبيّ ، والمزلاج ، والأَوعية ، والأدَوات ، والثياب ، والأحذية ... وغيرُ ذلك كثير .



سُفُنُ الإغارة والقرصنة

سُفُنُ القَرصنة المجهَّزةُ لِلمطاردة والإغارة ، سفنٌ كان يملكُها أفرادٌ مغامرون . كان مِلكُ فرنسا يُبيحُ لهم مطاردة سفُنِ الأَعداءِ المنفردة ، بقصدِ السطوِ والنَهب ، ثمّ الإِغراق . أمّا البحّارة القراصنة ، فكان سلاحُهم في الاقتحام ، سيوفًا وفؤُوسًا ومسدَّسات .

إنّ عددًا من البحَّارة الشجعان قد أمَّن الشهرَةَ لقراصنةِ المِلك ، أمثال «جان بارت» ، و «دوغي تُرووان» ، و «سَركُوف» ، الذين داهموا وأسروا وأغرَقوا أكثرَ من مركبٍ حربيّ ، وسفينةٍ تجاريّة محملَّةٍ بالذهب ، معطِّلين خطوط مواصلات الاعداء ، ساطِين على سِلَعِه وثَرَواته . وكان القراصنة يجدون في تقاسُم هذه الغنائم ما يُغنيهم عن الرواتب والمعاشات .

عرف القراصِنة أجملَ أيّامِ تاريخهم وأمجدَها ، زمنَ لويس الرابع عشر ولويس الخامس عشر ، أيّامَ كانا في حرب مع الهولنديّين والانكليز . أمثالُ هؤلاء القراصنة ، المتحالفين مع السلطة ، ما كانوا يُعتَبرون لُصوصَ بَحر .

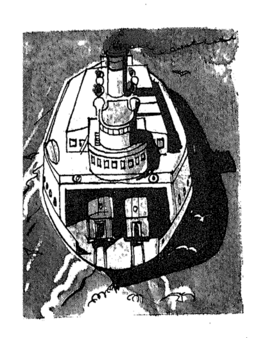
لصوص البحر



لصوصُ البحار الاميركيّة كانوا بحّارةً قراصنة ، يطاردون السفنَ الضعيفة البطيئة ، العاجزةَ عن الفرار منهم ، ثمّ ينهبونها ويقتلون مَن فيها .

لصوصُ البحر هؤُلاء ، كانوا جماعةً من الاشقياء الذين تنتظرُهم المشانقُ حالما يُلقى عليهم القبض. كانت مراكبُهم تهاجمُ السفنَ التجاريّة ، وتعود إلى مرفئِها الأساسي محملّةً بالغنائم . هكذا كان يلتقي في جزيرة «السلحفاة» ، الواقعة إلى شمالي جزيرة هاييتي» ، عصاباتٌ من الأشقياء ولُصوص البحار ، يبيعون غنائِمَهم ، ثم ينطلقون في غزَواتٍ جديدة . وكثيرًا ما كانت تتخلّل لقاءاتِهم على جزيرة «السلحفاة» ، حفلاتُ سُكرٍ وعربدة ، وشجاراتٌ عنيفةٌ دامية .

كان علَمُهم ، في العادة ، رايةً سوداءَ ذاتَ جمجمَة ، وكانوا يسمُّون أنفسَهم «إخوة الشاطئ» .

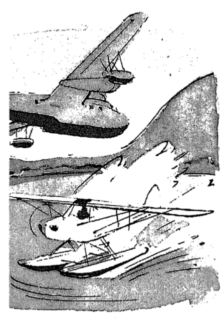


مركب العبور

مركبُ العبور مركبٌ بُنِيَ لينقلَ بسرعة عرباتِ القطار والسيّارات . فهو يحمِّلُها برُكابها ويقطع بها البحر ، ثمّ يُنزلُها على الشاطئ الآخر ، موفِّرًا عليها الوقتَ والعناء .

إذا حلَّ المِعبَرُ محلَّ الجسر في عبور النهر ، فانّ اجتيازَ مسافةٍ أطولَ يحتاجُ إلى سفينة حقيقيّة . أمّا مركبُ العبور ، فانّه يمكِّنُ عرباتِ القِطار ، بما فيها من مسافرين وبضائع ، من عبور البحر ، كما يفعَل المِعبَرُ البسيط . يُدخِلِ إليه السائق سيَّارتَه ، كما لو كان يُدخِلُها إلى مِرآب . ولدى الوصول إلى الشاطئ الآخر ، ينتقل السائقُ بسيّارته إلى الرصيف ، ويستأنف سفرَه دونما انتظار .

عندما يحمِّل مركب العبور عرباتِ القطار ، يستطيعُ المسافرون أن يظلُّوا جالسين في مقاعدِهم ، لا يتعرَّضون لأيِّ إزعاج .

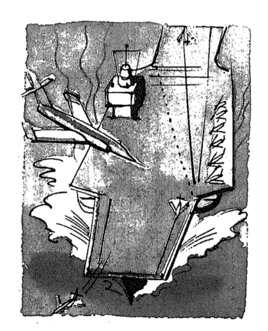


الطائرة المائيّة

الطائرةُ المائيَّة طائرةٌ تستطيعُ أن تحُطَّ على سطحِ الماء ، لأَنَّ عجلاتِ الهبوطِ فيها استُبْدِلَت بعوَّامتَين : إنَّها مركبٌ قادرٌ على الطَيران .

تُعتبَر الطائرةُ المائيَّة تكملَةً لا بدَّ منها للطائرة العاديّة . إنّها تستطيعُ الهبوطَ على سطوحِ الماءِ الطبيعيّة ، كالبُحَيرات والأنهار والبحار ، ولا تتطلَّبُ بناءَ مدارجِ هُبوطٍ بالغةِ الكُلفة . الطائراتُ المائيَّة الخفيفة تعتمِدُ في هُبوطِها عَوَّامتَين ؛ أمَّا الطائراتُ المائيّة الثقيلة ، فلها أجسامٌ مستطيلة تستطيعُ العَومَ على الماء كالسُفن .

إلّا أنَّ شركاتِ الطيران تُفضِّل عليها طائرات «البُوينغ» ، ذات المدى الطويلِ في العمل ؛ والجيش يستعملُ حاملاتِ الطائرات ، التي توفِّر للطائرات الحربيّة امكانيّةَ الإقلاع والهبوط في البحر .

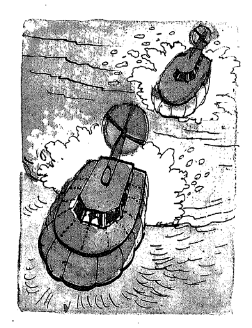


حاملة الطائرات

حاملةُ الطائرات سفينةٌ ضخمة تحمِلُ في جوفها عددًا من الطائرات ، وتحمِل على مَتنِها مَدرَجًا كبيرًا يمكِّن هذه الطائرت من الإقلاع والهبوط .

حاملةُ الطائرات سفينةٌ حربيّة تجوبُ البحار ، وقد جُعِلَ متنُها الأعلى مسطَّحًا واسعًا مهيَّأً لإقلاع الطائرات وهبوطِها . أمّا هذه الطائراتُ ، فقد جُعِلَتْ لها أجنحةٌ قابلةٌ للطَيّ ، تسمحُ لها بدخُولِ المصاعد التي تهبطُ بها إلى مَرائبِها ، في الطبقاتِ الداخليّة السُفلى .

يسهِّلُ إقلاعَ هذه الطائرات احيانًا قاذِفةٌ بخاريّة ، وتسهِّل عليها الهبوطَ حبالٌ من مطّاط تعمل على تخفيفِ سرعتها . ولكي تتوفّرَ للمدرج أوسعُ فسحةٍ ممكنة ، يُبنى بُرجُ المراقبة والإرشاد ، في ناحيةٍ حائدة من سطح السفينة .

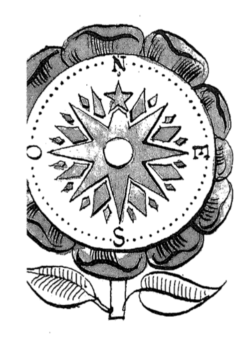


المركب المحوّم

تَسندُ السفنُ أبدانَها على الماء ، وتُسنِد السيّاراتُ عجلاتِها على الأرض ؛ أمّا المركبُ المُحوِّم ، فيستندُ على وسادةٍ من الهواء ، فوق سطحِ الأرضِ أو فوق سطح الماء ، فلا يلامسُهما .

المركبُ المحوِّم عربَةُ نقلٍ بَرْمائيَّةٌ ، مجهَّزةٌ بمحرِّكاتٍ تحرِّكُ منفاخًا قويًّا يولِّدُ ، ما بينَ المركبِ وسطحِ الأرض أو سطحِ الماء ، وسادةً حاملةً من الهواء .

تُبنى اليومَ مراكبُ محوِّمَة يبلغُ وزنها ٤٠ طنًّا ، وتستطيع أن تحلَّ محلَّ المعابِرِ البسيطة ، حاملةً ١٠٠ راكب ، بسرعة ١٠٠ كلم في الساعة . إلّا أنّه يمكن بناءُ مراكبَ محوّمة يبلغ وزنُها ١٥٠ طنًّا ، وتستطيعُ ان تحملَ ما بين ٢٠٠ و ٥٠٠ راكب ، أو ما يقاربُ ٥٠ سيّارة . ولمّا كانت أمواجُ البحرِ لا تضايقُها إلّا قليلًا ، فهي مؤَهَّلةٌ للحلولِ محلّ مراكب العُبور.

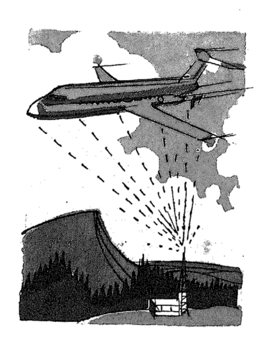


وردة الرياح

وردةُ الرياح التي تَرتسِمُ على البُوصلةِ العاديّة ، وعلى ميناء البُوصلةِ البحريَّةِ المتحرِّكة ، تُشيرُ إلى الجهاتِ الأَربعِ الرئيسة : الشمال والجنوب ، والشرق والغرب . سُمِّيَتَ هكذا ، لأنّ الرسمَ الذي يمثِّلُها يُشبهُ بتَلاتِ وردةٍ ناضِرة .

التوجُّهُ هو اكتشافُ الجهاتِ الأربعِ الرئيسة ؛ أَمّا تحديدُ وُجهةِ السَيْر في سَفَر ، فهو اعتمادُ وُجهةٍ دقيقةٍ معيَّنة ، باعتمادِ الجهات الأربع الرئيسة (ش . ش . ج . غ .) ، أو الجهات الفرعيَّة المواسِطة (شش ، جش ، شغ ، جغ) ، أو الجهات الفرعيّة الثانويّة (ششش ، ششع ، ججغ ، ججش ...) . هذه الأتّجاهاتُ كلُّها ، المرسومةُ على ميناءِ البوصلة ، تُؤَلِّف ما يُسَمّى بوردةِ الرياح .

يمكن الحصولُ على مزيدٍ من الدِقَّة في الأتّجاه ، باعتماد الدرجات الـ ٣٦٠ التي تنقسم إليها دائِرةُ وردة الرياح .



المنارُ اللاسلكيّ

تُرشدُ المنارةُ العاديَّةُ السفنَ ، وتهديها ليلًا بواسطة نُورِها . أمّا المنارُ اللاسلكيّ ، فيبثُّ إشاراتٍ لاسلكيَّةً تُرشِدُ الطائراتِ والسفنَ في رِحلاتِها اللَيليَّة ، أو وَسطَ احوالٍ جوِّيّةٍ صعبةٍ تسُوءُ فيها الرُؤية .

هنالك نماذجُ متعدِّدةٌ من المناراتِ اللاسلكيَّة المُرسِلة ، تبثُّ باستمرارٍ أشاراتٍ صوتيَّةً تدلُّ على أماكن وجودِها . تعتمدُ السفنُ والطائراتُ هذه الإشاراتِ الصوتيّة المصطلَحَ عليَها إمّا للإهتداءِ إلى طريقِها ، أو لِلتثبُّتِ منه ، أو لتعيين مكان وجودِها ، أو لتعديل وُجَهةِ سَيرِها .

المنارات اللاسلكيَّة ذاتُ الحُزَمِ الصوتيّة الموجَّهة ، تمكِّنُ الطائرةَ من بلوغِ نقطةِ الهبوطِ من دونِ خطأ . فإذا بالغَ الطيّارُ في الاتّجاه ذاتَ اليمين ، أو ذاتَ اليسار ، سَمِعَ أصواتًا متقطِّعةً طويلَةً في الحالةِ الأولى ، قصيرةً في الحالةِ الثانية ؛ أمّا إذا كان في الاتجاهِ الصحيح ، فهو يسمَع صوتًا متَّصِلًا .

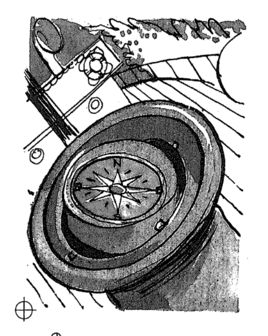


السُدسيّة

يستطيع البحّار المسافرُ في عُرضِ البحر ، بعيدًا عن كُلِّ شاطئ ، أن يُعيِّن بدقّةٍ موضعَ وجودِه مع سفينته ، إذا توفَّرت لَهُ سُدُسيّةٌ وساعةٌ وخرائط .

لقد حَدَّدَ علماءُ الفلكِ بدقَّة ، موقعَ كلٍّ من الشمس والنجوم ، في كل ساعةٍ من ساعات النهار ، وفي كلِّ نقطةٍ من نقاط الأرض .

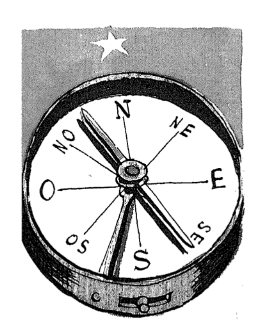
استنادًا إلى الوقتِ الذي تشيرُ اليه الساعةُ (المؤَقَّتة على خطِّ الطول الموافقِ لدرجة الصفر) ، يستطيعُ البحارُ أن يُحدِّدَ موضعَ وجودِه ، بالنسبة إلى خط الطول وخط العَرض ، فيعرفَ بالتحديد موضعَ السفينة . ذلك أنّ للسُدُسيّة مجموعةً من المرايا المتفاعلة ، تعمل كلُّها على تثبيت صورة النجوم ، بحيث لا يتزعج الناظرُ
١٠ المراقبُ حتَّى بتراقُص السفينة على الأمواج .



البوصلة البحريّة

ليس للبُوصَلة البحريّة إبرة. فهي تشيرُ إلى الاتّجاه الصحيح، بواسطةِ قُرصٍ لها يحمِلُ رسمَ وردة الرياح، ويدور في علبتهِ المستديرة، مدفوعًا بقِطَعٍ من المِغنطيس مَلصَقة إلى قفاه.

نادرًا ما تكونُ البوصلاتُ البحريّةُ «جافّةً»، أي دائرةً على مِحورٍ مُنزَلٍ في حجارةٍ من الياقوت، مثلَ محاور الساعات. إنّها في الغالب «سائلة»، لأنّ قرصَها الطافي يدورُ على سطحِ مزيجٍ من الماء والكُحْل، مما يجعلُ حركاتِ قرصِ الميناء أَبطأَ وأركَز، ويجعل قراءَة البوصلة ممكنًا، بالرغم من تأرجح السفينة. ذاك أنَّ نظامًا من الاقراصِ المعلَّقة، يؤمِّنُ لقُرصِ البوصَلة وضعَه الأُفُقيّ، مهما اشتدَّ اضطرابُ السفينة.



البُوصَلــة

تدور إبرةُ البُوصَلة المُمغْنطة فوقَ ميناء رُسِمَت عليه وردَةُ الرياح. رأس الابرةِ الأزرقُ يشيرُ دائمًا إلى جهة الشمال ؛ لذلك غدَت البوصلة أداةً يَستعين بها المسافرُ ، للتوجُّهِ وللمحافظةِ على الاتّجاه الصحيح في سفره.

لُوحِظ أنَّ الحدائِد المُمَغنطة تتَّجهُ دائِمًا ، في خطٍّ شماليّ جنوبيّ ، بالنسبةِ إلى الأرض ؛ والواقعُ أنَّها تتَّجهُ وفقَ خطٍّ مغنطيسيّ يمضي شمالًا بجنوب ، لا يَّتفِقُ تمامًا مع المِحوَر القُطبيّ ؛ لذا وجبَ إجراءُ تصحيحٍ طفيف ، إذا أَردنا معرفة الشمال الجُغرافيّ معرفةً دقيقة. وما إبرةُ البُوصلة إلّا حديدةٌ مُمَغنَطة ؛ وهي تسمَح بالسفرِ دونَ خطأ ، في البحر ، وفي الغابةِ العذراء ، وفي الليلة المظلمة التي لا تظهر فيها نجوم. لكنْ لا بدَّ من الاحتياط لأمر : وهو أنَّ وجودَ الموادِّ المعدِنيّة في الجوارِ القريب ، يؤثِّر في إبرةِ البُوصَلة ، ويثيرُ فيها اضطرابًا يُفقِدُها الصوابَ ، ويغُشُّ المسافِر غيرَ الحَذِر.

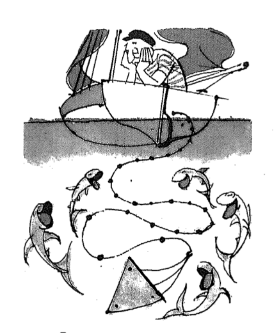


الرايــة

الراية هو الأسم الذي يُطلقُه البحَّارةُ على العلَم الذي يرفعونَه على الساري الكبير ، أو في مُؤَخّرةِ السفينة ، لِلدلالةِ على البلدِ الذي تنتسبُ إليه . وإذا خاضَتِ السفنُ الحربيَّةُ غِمارَ المَعركة ، كانت راياتُها مرفوعة .

مصطلحاتُ البحريَّةِ وتقاليدُها أَعطت كُلًّا من أَوضاعِ الرايات وحركاتها معنى خاصًّا : فرفعُ الرايَةِ أو الألوان يفيدُ معنى التحيَّة ؛ وإنزالُ العلم في أثناءِ معركةٍ بَحريَّة ، يَعني طلَبَ إيقافِ القِتال . وهناكَ مُصطَلَحٌ دُوَليٌّ لمجموعَةٍ من الإِشارات ، يُمكِنُ تبادُلها بواسطةِ الراياتِ ، لِلدلالَةِ على أَحرُفِ الأَبجديَّة .

وإذا تعرَّضَتْ سفينةٌ لِخطَر ، ولم يكنْ لها جهازٌ لاسلكيّ ، رفعَت على الرايتَين المتراكبتين على ساريها حَرفَيْ N و C : إنها إشارةُ الاستغاثة الموافقةُ لنداءِ .S.O.S المَعروف .



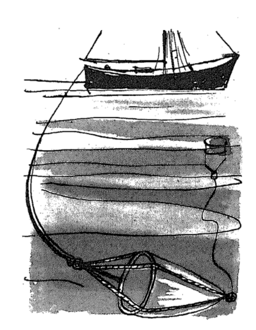
المِسراع

المِسراعُ جهازٌ يستعمِلُه البحَّارةُ ،
لقياسِ سرعةِ السفينة ، ويعبِّرون عن
هذه السرعة بالعُقد . أمّا العُقدةُ فتساوي ١٨٥٠ مترًا .

يُعَبَّرُ عن سرعةِ السفينة بالعُقَد ، لأَنَّ المِسراع يتألَّفُ من لوحةٍ من الخشب ، مُثقَلةٍ لتحافِظَ على وضعِها العموديّ في الماء ، ومربُوطةٍ

بحبلٍ ذي عُقَدٍ متساوِيَةٍ في البُعد . تُلقى هذه اللَوحةُ الصغيرةُ في الماء ، فتأخُذُ في كَرِّ الحَبلِ بسرعَةٍ تزيدُ أو تَنقص ، وفقَ ما تكونُ عليه سرعةُ السفينة ، فيما البَحَّارُ المُسِكُ بالحَبل يعُدُّ العقدَ التي تمرُّ بينَ يدَيه .

في المِسراعِ الحديث ، أُستعيضَ عن اللَوحةِ بفَراشٍ يدورُ في الماء ، تحتَ تأثيرِ السرعة ، ويتَّصِلُ بساعةٍ تُشيرُ إلى سرعة السفينة .

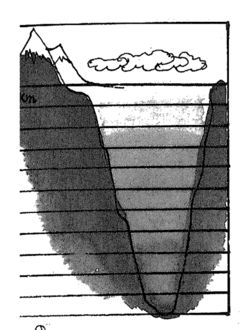


المِرساةُ العائمة

تعلَقُ المراسي المعدِنيّةُ بقاعِ البَحر ، فتُجَمِّدُ السُفُنَ في أماكنِها . أمَّا المرساة القِماشيَّةُ العائمة ، فهي بمثابَةِ مِكبَحٍ يُخَفِّفُ سرعةَ السفينةِ الشراعِيّةِ الهائمة فوق بَحرٍ عميقِ اللُجّ .

إذا فاجأَ الطقسُ السيِّءُ سفينةً ما ، وامتَنَع عليها اللُجُوءُ بسرعةٍ إلى مرفأٍ على الشاطئ ، وجبَ عليها أن تَبتعِدَ ، وتترُكَ الرياحَ تحملُها . إلَّا أنها تقدرُ ان تُواجِهَ العاصفة بطريقتَين : أوَّلًا بتخفيضِ سُرعتِها ، وتوجيهِ مُقَدِّمتِها إلى الجهةِ التي تهبُّ منها الريح ، ثمَّ بكَبحِ سَيرِها بواسطة المِرساةِ العائِمة .

أمَّا المِرساةُ العائِمة فهي عِبارةٌ عن كيسٍ من قماش مخروطيِّ الشكل ، مشدودٍ إلى حبلٍ متينٍ يقاوِمُ حركةَ السفينة . هذه المرساة تُثقِلُ السفينة ، وتخفِّفُ سرعَتَها ، وتُبقيها في الاتِّجاهِ المطلوب .



الوهــادُ البحريّة

ليس قاعُ البحرِ مسطَّحًا ، فإنّ مياهَه تُخبِئُ جبالًا وأوديةً ووهادًا تنحدِرُ إلى ما يزيدُ على ١٠,٠٠٠ مترٍ تحتَ سطحِه .

الواقع أنَّ تضاريسَ قاعِ البحار تتنوَّعُ تَنوُّعَ تضاريسِ سطحِ الأرض . أعمقُ الوهادِ البحريَّة يقعُ بالقُرب من جُزُر الفيليبين ؛ إنَّها وَهدةٌ يبلغُ عمقُها ١١,٥٢٠ مترًا ، وتستطيعُ ان تحتويَ بسهولة قِمَّةَ الإفرِست ، أعلى قِمَمِ الأرضِ ، بأمتارها الـ ٨,٨٤٠ ! ولقد تمَّ استكشافُها عام ١٩٦٠ بواسطة غوّاصة الأعماق ، التي انحدرَت إلى ما يقارب ١١,٠٠٠ مترٍ ، ضاربةً رقمًا قياسياً عالميًّا .

تضمُّ الأُوقيانُوساتُ وهادًا بحريّةً كثيرة . والملاحظُ أَنَّ هذه الوهاد تقعُ عادةً بالقربِ من القارَّات ، لا في أوساطِ البحار.

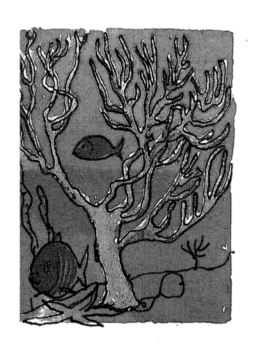


الجزيرة المرجانيّة

في مياهِ المحيط الهادئِ الحارّة ، عددٌ كبيرٌ من جُزُرِ المُرجانِ الصغيرة ، المستديرةِ بشكل حلقات : إنها جزُرٌ مُرجانيّةٌ ، مُرَكَّبةٌ من هياكِلِ حيواناتٍ بحريَّة صغيرة هي المُرجان .

يتكاثر المرجانُ بشكلِ مُستعمراتٍ كثيرةِ العدد ، في قِيعانِ البحار الدافِئَةِ الضَحْلة . تتكدَّسُ هياكِلُ أجسامِها مع الوقت ، فتُشكِّلُ جزُرًا صغيرةً مستديرة ، تحمِلُ إليها الأمواجُ والرياحُ رملًا وبذورَ نباتاتٍ سريعةِ النموّ. أمَّا أَوساطُ هذه الجزُر ، فبحيراتٌ ذاتُ مياهٍ ساكِنة تتكاثرُ فيها الأسماك .

يسكنُ عددًا كبيرًا من هذه الجزُر بَشَرٌ يعتملونَ ، في غذائهم الأساسيّ ، الأسماكَ والثمار... اشتهرت إحدى هذه الجزر المُرجانيّة بانفجارٍ ذرِّيٍّ أُجريَ على سطحِها : إنها جزيرة «بيكيني» .



المرجـــان

هذا الغُصنُ الصغيرُ ، الأَحمرُ أو البنفسجيّ ، الذي يبلغُ من الجمالِ حدًّا يُغري باستعمالِه في صناعة المجوهَرات ، والذي يُشبِهُ شجرةً صغيرةً لا أوراق لها ، ليسَ نباتًا ؛ إنّما هو مجموعةُ هياكِلَ لحيواناتٍ بحريَّةٍ صغيرةٍ جدًّا ، تُعرَف بالمُرجان .

المُرجان حيوانـاتٌ بحريَّةٌ صَغيرة ، من نـوع البَوْلَب أو الأَخطَبوط ، تتكاثرُ بسُرعة ، وتعيشُ بشكلِ مستعمراتٍ ، في مياهِ البحارِ الدافئَة ، وفي البحرِ المتوسِّط . ينمُو المُرجانُ الحيُّ على هَياكلِ أجسامِ المُرجان المَيْت ، حتّى لَيُشكِّلُ في النهايةِ كُتلًا من الحجارةِ الكلسيَّة تبلغُ اطنانًا . بعض هذا المُرجان يُؤَلِّف بحدِّ ذاتِه أَعاليَ قيعانِ البِحارِ الضَحلة ، التي تُشبهُ الأَرصفَة الحاجِزة ، أو يَبني جُزُرَ المُرجان ، في المحيط الهادي .

أليسَ عجبًا ، أن تكونَ هذه الكائناتُ الصغيرة التي تغتذي من العوالِق وحسبُ ، بَنَّاءَةً من مِثلِ هذا الطِراز؟!



المدّ والجَزرُ

لا تكونُ مياهُ البحار على مستوىً واحدٍ طوالَ النهار؛ بل إنَّ لها حركةَ صُعودٍ هي المدُّ ، وحركةَ هُبوطٍ هي الجَزْرُ.

للمحيط الأطلَسِيِّ حركتانِ يوميَّتان ، وللمحيط الهادي حركةٌ يوميّةٌ واحدة . أمَّا البحرُ المتوسِّط ، فهو ، لِصغَره النسبيِّ وانغلاقه لا يعرفُ إلَّا حركةَ مدٍّ وجَزْرٍ واحدةً خفيفة .

عندما تتَّسعُ رقعةُ البحارِ والاوقيانوسات ، يمكنُ أَن يتجاوزَ الفرقُ بين مستويَيْ المدِّ والجزرِ ، في بعضِ الفترات ، ١٥ مِترًا ، كما يحدثُ ذلك على شاطئ «الكوتَنتين» . ولكن عندما يعلُو البَحرُ في موضعٍ ، ينخفِضُ في مَوضعٍ آخر ، فينتجُ عن اختلاف هذين المُستويَين ، تيّارٌ عريضٌ مُؤَقَّت ، قد تبلغُ سرعتُه ١٠ عقدٍ وأكثر ، أي ١٨,٥ كلم في الساعة ، فيعوقُ تقدُّمَ السفنِ ، وقد يجرُّها معه .

العوالــق

في مياه البحار ، كما في المياه العَذبة ، تعيشُ وتتكاثرُ حيوانـاتٌ ونباتاتٌ صغيرةٌ جدًّا ، تُسَمَّى العوالقَ لأنها تحيا عالِقةً في الماءِ سابحة . إنَّها من الكثْرةِ بحيثُ تغذِّي أسماكًا من كلِّ نوع ، وتشكِّلُ ولائِمَ الحيتان .

تشكِّلُ هذه العوالِقُ غِذاءَ الحيوانات المائيَّةِ الأساسيّ . فالليترُ الواحد من ماءِ البحر يمكنُ ان يحتويَ مئاتِ الملايين من هذه الكائناتِ الدقيقةِ الحجم : من طحالبَ ورِخويّات . بعض هذه الطحالب يتكاثرُ بانقسامِهِ جُزئَين ليعُود كلُّ جزءٍ إلى الانقسام والتكاثر ، بالطريقةِ عينها ، وبسُرعةٍ مذهلة . لو لم تكن هذه الطحالبُ طُعمةً لغيرها من الحيوانات المائيّة ، لكانت الطحلُبةُ الواحدة قادرةً على تَوليدِ ذُرِّيَّةٍ تبلغُ حجمَ الأرضِ في عشرة أيّام !

هذه العوالقُ تغذِّي الأسماكَ ، وبطريقةٍ غير مباشرة ، البشَرَ أنفُسَهم .



الملـــح

الملحُ جسمٌ يذوبُ في الماء بسهولة ؛
لذا نحن نجدُه بخاصّةٍ في مياهِ البحار ،
وقد حمَلتْه اليها قديمًا مياهُ الأنهار ،
بعدما حلَّت في طريقها الملحَ المَوجودَ في التُربة .

الملحُ ، أو «كُلورُور السوديوم» ، جسمٌ ضروريٌّ للحياة ، لا غِنى عنه . إنَّه متوفِّرٌ في جسمِ الإنسان بكميَّةٍ لا بأسَ بها ؛ كما أنَّه متوفِّرٌ في المنتَجاتِ التي نستَهلكُها ؛ ولا تطيبُ لنا الأطعمَةُ ، ما لم نُضفْ إليها كميَّاتٍ جديدة من الملح .

نستخرجُ ملحَ الطعامِ من البحار ؛ ومعلومٌ أَن ليترًا واحدًا من ماء البحر ، يحتوي من الملحِ كميَّةً تتراوحُ بين ٣٠ و ٤٠ غرامًا . نحصلُ على الملح بتبخيرِ ماءِ البحر في الملّاحات ؛ كما أنَّنا نعثرُ عليه في مناجمِ الملح ، قريبًا من سطح الأرض ، في المناطق التي كان البحرُ يغطِّيها قديمًا : إنّه الملحُ الصخريّ .

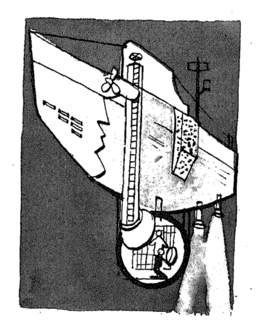
الغوّاصة



الغوّاصة سفينةٌ تستطيعُ أن تُبحرَ مثلَ الحوتِ تحتَ الماء ، ولكنّها كالحوت مضطرَّةٌ إلى أن تصعدَ إلى سطح الماء ، لتمكِّنَ طاقَمَها من التنفُّس .

المدّةُ التي تستطيعُ الغواصةُ أن تقضيَها تحتَ الماء ، مرتبطةٌ بحاجة مَن فيها من الرجال ، وما فيها من الآلات ، إلى التزوُّد بالهواء . في اثناء الغَوص ، تستمِدُّ الغوّاصة قوَّةَ التحرُّكِ والاندفاع من محرِّكٍ كهربائيّ ؛ إلّا أنّها مضطرَّةٌ إلى الصعود إلى سطحِ الماءِ بينَ الحينِ والحين ، لِشحْنِ مَراكِها بواسطةِ محرّكاتِ «ديزل» . وحدَها الغوّاصات الذَرِّيَّة تستطيعُ البقاء طويلًا تحت الماء .

لا تستطيعُ الغوّاصة ان تتجاوزَ ، في غوصِها ، عمقَ ١٥٠ أو ٢٠٠ متر ، دون التعرُّض للإنسحاق . ولكنّ غوّاصةَ الأعماق تستطيع أن تهبطَ إلى أعمقَ من ذلك بمقدارٍ كبير .

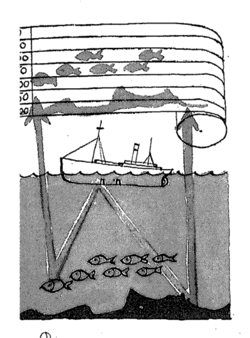


غوّاصة الأعماق

من أجلِ استكشافِ أعماقِ البحر ،
ومن أَجلِ الغَوصِ حَيثُ يهدِّدُ ضغطُ
الماءِ الشديد بسَحقِ الغوّاصات ، أُخترِعت أوَّلًا كرةُ الأعماقِ ،
ثمَّ غوّاصةُ الأعماق .

كرةُ الأعماق جهازٌ بشكل كُرةٍ جَوفاء ، ذاتِ جوانِبَ سميكة ، تستطيعُ أنْ تأويَ مكتشِفي أعماقِ البحر. تساعدُها على الهبوطِ في الوِهاد البحريَّة ، سفينةٌ مجهَّزةٌ بحبلٍ متينٍ طويل .

أمّا غوّاصةُ الأعماق ، فتتألَّفُ من غوَّاصة مِغزَليَّةِ الشكل ، ومن كُرَةٍ من فُولاذٍ يقيمُ فيها المُستكشفون . إنَّها تتحرَّكُ بوسائِلِها الذاتيَّة ، فتصعدُ وتهبطُ على هواها ، فيما تُضيءُ كاشفاتُها الأعماق . ولقد هَبَطت هذه الغوّاصة حتّى عمقِ ١١,٠٠٠ مترٍ ؛ في محاولةٍ لأستكشافِ إحدى وهادِ المحيطِ الهادئ .



مِسبارُ الأعماق البحريّة

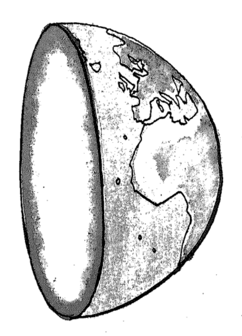
مِسبارُ الأعماق جهازٌ يسمَحُ بقياس عمقِ الماءِ تحتَ السفينة ، وبكشفِ غوّاصةٍ غطسَت مُختفيةً في الماء ، كما يَسمَحُ بتَتبُّع أَسرابِ الأسماك ، لِتَسهيلِ صيدِها .

مبدأُ عملِ المِسبار شبيهٌ بمبدأ عملِ الرادار ؛ فهو يُرسل أصواتًا فوقَ السَمْعِيَّة ، لا تلبثُ أن تعودَ كالصدى ، عندما تصطدمُ بحاجزٍ عاكس. تكونُ هذه الأصواتُ في عودتِها ، من الكثرةِ بمقدارِ ما يكونُ الحاجزُ العاكس كبيرًا ؛ وتكونُ من القوّةِ والسُرعة ، بمقدارِ ما يكونُ الحاجزُ قريبًا .

قد يكونُ الحاجزُ العاكسُ سِربَ أسماكٍ يطاردُها مركبُ صيد ، أو غوَّاصةً تطاردُها سفينةٌ حربيّة ، أو حطامًا غارقًا في البحر ، أو حتّى قعرَ البحرِ عينَه ...

من أرضنا وبحارنا



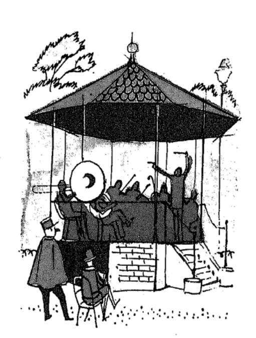


قشرة الأرض

الأرْضُ كُرَةٌ ضخمةٌ جدًّا شبيهةٌ بالبرتقالة ، جَوفُها صخورٌ ذائبةٌ مُلتهبَة ، وغلافُها قِشرةٌ رقيقةٌ من اليابِسَةِ والبحار ، نعيشُ عليها .

إذا هبطْنا داخِلَ الأَرض ، في اتِّجاهِ نُقطتها المركزيّة ، لاحظْنا أنَّ الحرارةَ ترتفعُ بمعدَّلِ دَرَجَةٍ مِئوِيَّةٍ واحدة ، كلَّ ١٨٠ مترًا . ويُقَدَّرُ أنَّ هذه الحرارة تتجاوز ٣,٠٠٠ أو ٤,٠٠٠ درجة ، في مركزِ الكرة ، على بعدِ ٦,٠٠٠ كلم مِنّا . لذا ، نحن نُدرِكُ بسُهولةٍ أنْ تكونَ نَواةُ الأرض المركزيّةُ مكوَّنةً من كتلةٍ من الصخورِ والمعادِنِ الذائبة .

بردت قِشرةُ الأرض وجمُدت ، ولكنّ سماكَتها لا تتجاوز ٥٠ كلم ، وهي عُرضةٌ لِلتفسُّخ بفعلِ الزلازل . أَمَّا البراكينُ ، فهي بالنسبة إلى الكرة الأرضيّة ، بمثابَةِ صمّاماتِ الأَمان .

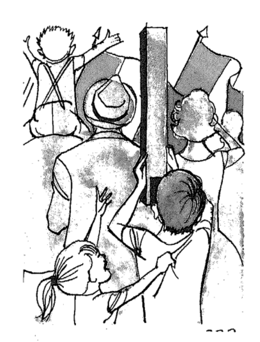


كشكُ الغوّاصة

ليستِ الغواصةُ وحدَها ذاتَ كَشَك ، ففي الحدائق العامّة ، تُقدَّمُ الحفلاتُ الموسيقيَّةُ ، تحتَ كَشَك خاصٍّ بالعازفين والمغنّين ؛ وفي الشوارع أكشاكٌ صغيرة تقي بائِعي الصُحفِ والأزهار.

تُذكِّرُ هذه الكلمة التركيَّةُ الأَصْل بالعُرُش التي تُزَيِّنُ الحدائقَ الشرقيَّة ، وتُعتَبر ملاجىءَ تَقي الناسَ وَهجَ أشِعَّةِ الشمس ... أو بَلَل المطر. أُعتُمِدَت هذه الكلمة كذلك للدلالة على البُنيَةِ العُليا من الغوّاصة .

عندما تطفو الغوّاصةُ ، يُستعملُ الكَشكُ مُشرِفةً لضبّاطِ المراقبة ؛ وهو يحمِلُ مِنْفاقين : مِنْفاقَ المراقبة الجوِّيّة ومِنْفاقَ الهجوم ، بالأضافةِ إلى هوائِيّ اللاسلكي . في هذا البُرج يوجدُ بابُ الدخول إلى الغوّاصة ، الذي يُكلَّفُ أحدُ الضباط بإحكامِ غَلقِهِ ، قبلَ أن تُعطى إشارةُ الغَوْص .



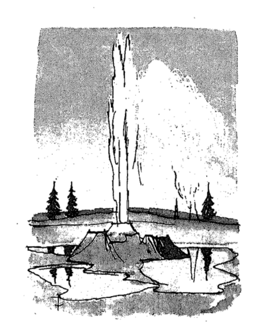
البَرِسكُوب أو المِئفاق

البَرِسْكُوب أو المِئْفاق جهازٌ ثمينٌ بالنسبة إلى الغوّاصات ؛ بفضله يستطيعُ الضبّاطُ القائمون في الكَشَك ، أن يُراقبوا سطحَ البحر ، عندما تكونُ الغوّاصة نِصف غائِصة . في هذا الوَضع ، لا يبرُزُ من المِئْفاق ، فوقَ الأَمواج ، إلّا قِسمُهُ الأعلى .

هذا الجهاز الذي يسمح للمُراقِب بأَن يَرى دون أن يُرى ، يُستَعمَلُ في أَغراضٍ متعدِّدة : ففي الخنادق ، يَرصُد المراقبون العدوَّ ، وهم في مَأْمَنٍ من إصاباتِهِ المباشِرة ؛ وفي الأستعراضاتِ الضخمة والأعيادِ الشعبيَّةِ ، يَسمَحُ المِئْفاقُ البسيط برُؤْيَةِ المشهَد ، من فوق رؤُوسِ المشاهدين . وهنالك مِئْفاقٌ مُتَطَوِّرٌ يستطيعُ ان يُكبِّرَ الصورةَ على طريقة المِنظار . أَمَّا مِئفاق الغَوَّاصة ، فهو مُجَهَّزٌ ، بدلَ المَرايا ، بعَدَسات ومشاطيرَ عاكِسة لِلنور .



الحَمَّة

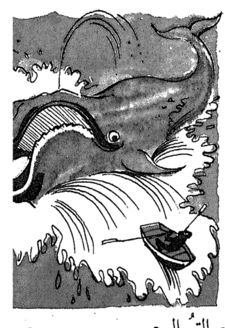


الحَمَّةُ نافورَة ضخمةٌ من الماءِ الساخنِ والبُخار؛ وهي تنبجسُ من الأرضِ ، في المناطق البُركانيّة ، وتندفعُ بتقطُّعٍ نحوَ السماء .

إنّ حرارة الأرضِ الداخليَّةَ تحرِّكُ البراكين ، وتسَخِّنُ بعضَ الينابيع في مراكزِ المياهِ الحارّة ؛ وهي كذلك تحرِّكُ الحَمّاتِ «الإِسلَنْدِيَّةَ» الألفَين ، وتحمِلُ مياهَها وأَبخرتَها الغالية على الانبجاسِ والنُفور .

ذلك أنّ الماءَ الباردَ في جوفِ الأرض ، يبلغُ صخورًا مُتَوهِّجة ، فيسخُنُ ويدخُلُ في طَوْرِ الغليان ؛ ثمَّ يشتدُّ ضغطُ البخار فيدفعُ الماءَ إلى الخارج . ثمَّ تركدُ الحَمَّةُ وتهدأ ، ريثما يعودُ الماءُ الجديدُ الذي يُلامِسُ الصخور إلى الغَلَيانِ والتدفُّق .

إن رُؤْية الحَمَّةِ لَمدهِشَةٌ حقًّا !



الحُوت

ليسَ هذا الحيوانُ البحرِيُّ سمكةً ذاتَ دمٍ بارد ؛ إنّما هو حيوانٌ لَبونٌ ذو دمٍ حار ، هُيِّء للعَيشِ في البحر. أمّا غِذاؤُه فعوالِقُ البحر.

الحوتُ ، كخِنزيرِ البحر والدُلْفين والعنبر ، ينتسِبُ إلى فِئةِ الحوتيّات اللَبونةِ. فأُنثى الحوت تُرضِعُ صغارَها ، وتتنشَّقُ الهواءَ ، إلّا أنَّها تستطيعُ أن تُقيمَ طويلًا تحتَ الماء. ومتى عادت إلى سطحِ الماء ، نَفَثَت مِن خياشيمها الهواءَ الذي نَشَقَتْهُ ، فإذا هو غنيٌّ ببُخار الماء.

نوافيرُ الماء هذه ، التي تنبعثُ من ثقوبٍ خاصَّةٍ في رؤوسِ الحيتان ، هي التي تكشفُ وجودَها من بعيدٍ ، للصَّيادين الراغبين في الاستيلاءِ على عشراتِ أطنانِ الدُهن ، التي تحتويها أجسامُها الضخمة.

يُعرَفُ عن الحوتِ الأزرق ، ذاك الحيوانِ الهادِئ المسالِم ، أَن طولَ جسمِه يتجاوزُ أحيانًا الأمتارَ الثلاثين.

الغَطّاس

الغَطّاسُ غوّاصٌ يستطيعُ النزولَ تحتَ الماء ، للقيام بعملٍ ما . ذاكَ أنَّ الجهازَ الذي يلبَسُه يمَكِّنُه من التنفُّس ، ومن مقاومةِ ضغطِ الماء الساحِق .

أعمالٌ كثيرة تتطلَّبُ تدخُّلَ الغطّاسين ، واحيانًا اللجُوءَ إلى أجراسِ الغَوص ، مثال ذلك : البحثُ عن حطامٍ وتعويمُه ، اعمالُ الانقاذ ، تمهيدُ قاعِ البحر ، بناءُ الأرصفة والسدود ، صيدُ الإسفنج الطبيعيّ ، اعمالُ الإستكشاف ...

يختلف لباسُ الغَوْص باختلافِ نوعِ العملِ المطلوب : فالرجالُ الضفادِعُ يعتمدون صُدارًا وجهازًا للتنفُّس خفيفَين ؛ أمّا عُمّالُ قاعِ البحر ، فيعتمِرون في العادةِ خوذَةً معدنيَّةً كرويَّةَ الشكل ، مشدودةً إلى صُدارٍ محمَّلٍ بالأَثقال .



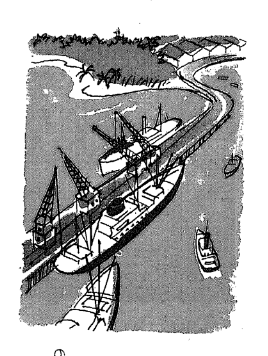
جرسُ الغَوص

الماءُ لا يدخُلُ كُوبًا مقلوبًا مليئًا بالهواء ، تُحاوِلُ إنزالَهُ في حوضِ ماء . تِلك هي حالُ جرَسِ الغَوص ، فهو عبارةٌ عن وِعاءٍ كبيرٍ مقلوب ، يُوضَع في قعرِ الماء ، فيمكِّنُ العمالَ مِن العملِ داخلَهُ ، دونَ خَوفِ البَلَل .

استعمالُ جَرَس الغَوص ، ذاك الجهازِ القديم الذي ما يزالُ مستعملًا ، يوفِّرُ للعُمَّالِ سهولَةً في الحركة لا يوفِّرها لباسُ الغَوص الثقيلُ المُزعِج . ذاك أَنَّ العامِلَ ، إذ يتنشَّقُ هواءَ الجرَس الذي تجدِّدُه باستمرار مضخَّةٌ تعمَلُ على سطحِ الماء ، يشتغِلُ كما لو كان في الهواء الطَّلْق . ويستطيعُ أنْ ينصرِف إلى أعمال تمهيدٍ وحَفر ، لا تعوقُها مقاومَةُ الماء .

إلَّا أنَّ نسبَةَ الضغطِ ودرجةَ الرُطوبةِ المرتفِعة يُتعبانِ العامِلَ بسرعة ، لذا يتحتَّمُ عليه أنْ يصعَدَ إلى سطحِ الماء بينَ الحِين والحِين .

الرصيف المرفأ

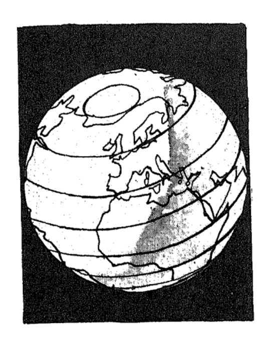


المرافئ الصغيرة المبنيَّة على الشواطئ الأَفريقيّةُ ، لا تستطيع أن تستقبلَ إلّا زوارقَ الصيّادين . وحفرُ المرافِئِ العميقة التي تستطيعُ استقبالَ السفنِ الكبيرة ، ليسَ دائمًا ممكنًا . في مثلِ هذه الحالة ، تُبنى مكاسرُ تمتدُّ بعيدًا في البحر ؛ هذه المكاسِرُ تُدعى أَرصفة .

تملك الدولُ الأَفريقيّةُ المطلّةُ على المحيط الأَطلسيّ عددًا من المرافِئِ الكبيرة . إلّا أنَّ السفنَ لا تستطيعُ أَن تُرصِفَ على الشواطئ الرَمليَّة الواطِئة ، لأَنَّ البحرَ المتكسِّرَ على هذه القيعانِ الرمليّة العالية ، يولِّدُ أمواجًا جداريَّةً يَصعُبُ اجتيازُها .

في «لومي» عاصمة «التوغو» مثلًا ، يمتَدُّ في البحر رصيفٌ قائِمٌ على أوتادٍ من معدِنٍ وباطونٍ مسلَّح ، يمكِّنُ السفنَ من الاقتراب إلى مسافةِ ٥٠٠ مترٍ من الشاطئ تقريبًا ، فتُرسي بمحاذاةِ مجموعةٍ ضخمةٍ من الرافعات تحمِّلُ وتُفرِّغُ السفنَ التجاريّةِ .

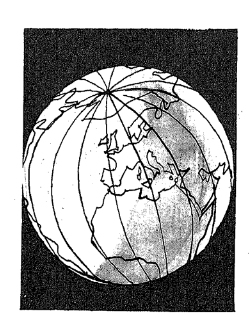
خطوط العرض



خطوطُ العَرض خطوطٌ وهميَّة تقسمُ الكرةَ الأرضيّة مناطقَ موازية لخطِّ الأستِواء. تُرسَمُ هذه الخطوطُ على الخرائط، وتُستَعمَلُ لِتحديدِ مَوقِعِ مكانٍ ما بالنسبة إليها، أيْ موقعَهُ بين نُقطةِ القُطبِ وخطِّ الأستِواء. يُشارُ إلى هذه الخطُوط بعددٍ من الدرَجاتِ يقعُ بين الصِفر (وهو خطُّ الاستِواء) و ٩٠ درجة (وهو نقطَةُ القطب). لذا تكونُ درجَةُ العرض شماليّةً تمتَدُّ من درجة الصِفر إلى القُطب الشمالي، أو جنوبيّةً تمتَدُّ من درجة الصِفر، على خطِّ الأستِواء، إلى نُقطة القُطب الجنوبي.

هكذا تقعُ باريسُ مثلًا على ٤٩ درجة من خطوطِ العَرضِ الشماليّة؛ ولكن إذا أرَدنا الأشارة إلى مَوقعِها بدِقّةٍ، وَجَبَ أن نُعيِّنَ درجتَها بالنسبة إلى خُطوطِ الطول أيضًا. السُدُسِيَّةُ تساعِدُ على معرفةِ موقعِ مكانٍ بالنسبةِ إلى خُطوطِ العرض.

خطوطُ الطول



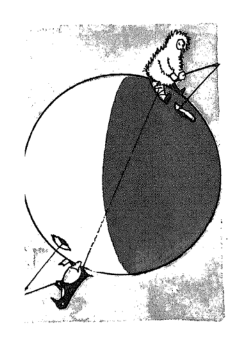
خطوطُ الطول خطوطٌ وَهميَّةٌ تَصِلُ قُطباً بقُطب ، وتَقطعُ سطحَ الكرَةِ الأرضيَّة على طريقةِ حُزُوزِ البُرتقالة ؛ وهي تعيِّنُ موقعَ المكان بالنسبةِ إليها .

تمرُّ هذه الخطوط بالقُطبَين ، مُقطِّعةً الأرض إلى ٣٦٠ جزءًا يُساوي كلٌّ منها دَرَجةً واحدة ؛ وتكونُ خطوطُ الطولِ شرقيَّةً أو غربيّة ، بالنسبة إلى خطِّ الطولِ الأوّل. يُشيرُ خطُّ الطولِ ١٨٠° إلى اختلافٍ في التاريخ أو التَوقيت ، بين المِنطقتَين اللتَين تقعان على جانبيَه .

عندما تشيرُ الساعةُ إلى الثانيةَ عشرةَ ظهرًا ، على خطِّ الطولِ الأَوّل ، المعروف بخطِّ «غِرِينِتِش» ، تشيرُ الساعةُ ، على خطِّ الطول ١٨٠° الموافقِ لنصف دائِرةِ الأرض ، إلى ١٢ ساعة إضافيّة ، أي إلى الساعة ٢٤ ، أو نصف الليل. تقعُ باريس على درجتَين شرْقيَّ خطِّ الطولِ الأول .



قُطبا الأرض

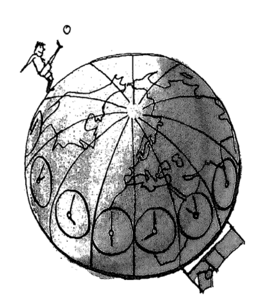


تدورُ الأرضُ على ذاتِها ، كما تدورُ الكرَةُ على مِحوَر. لِمحوَرِ الأرض الوهمِيِّ طرَفان ، واحدٌ في الشمال وآخرُ في الجنوب ، هُما قُطبا الأرض ، والبردُ فيهما قارِسٌ جدًّا .

القطبُ الشمالي والقُطبُ الجنوبي هما أبعدُ نُقطَتَين عن خطِّ الاستِواء ، لذا يبلغُ البردُ فيهما أقصى درَجاتِه . لولم يكن مِحوَرُ الأرض مُنحنيًا ، لما فارق النهارُ القُطبَيْن ؛ ولكن بسبب هذا الإنحناء ، يدومُ النهارُ سِتَّةَ أشهُرٍ في أحدِ القُطبَين ، بينما تغمُرُ الظلمَةُ القطبَ الآخرَ .

أوَّلُ رجلٍ بلغَ القُطبَ الشمالي ، عامَ ١٩٠٩ ، كان الأميركي «بِيري» ، بينما كان النَرُوجيُّ «أَمُنْدِسن» أوَّلَ مَن بلغَ القطبَ الجنوبي ، عامَ ١٩١١ . ومعلومٌ أَنَّ رُوَّادًا كثيرين قَضَوا في سبيلِ الوصولِ إلى هذين القُطبَين قبلَ غيرِهِم .

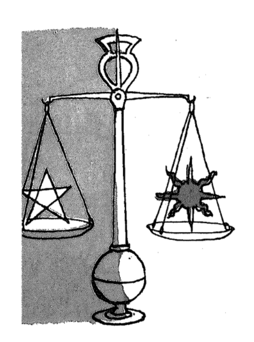
المناطقُ الزمنيّة



لا تكون الساعةُ هي ذاتَها ، في الوقتِ ذاتِهِ ، وفي كلِّ نُقطةٍ من نِقاطِ الأرض . ولمَّا كان اليوم الواحد مُؤَلَّفًا من ٢٤ ساعة ، فقد قُسِم سطحُ الأرض إلى ٢٤ منطقة زمنيَّة ، لكلٍّ منها توقيتٌ مختلِف .

يفصلُ بين هذه المناطق الزمنيّة ٢٤ خطًّا من خطوط الطول ، ذاتُ أَبعادٍ متساوية ، بحيث يَكونُ التوقيتُ الرسميّ واحدًا ، في مساحةِ المنطقة بكامِلِها . والواقِع أنّ الدولة الواحدة تعتمدُ توقيتًا واحدًا ، هو توقيت العاصمة ، إلّا إذا كانت الدولة واسعةَ الأطرافِ شاسعة ، كالأتحاد السوفياتي أو الولايات المتحدة . وهكذا فإنّ الفارقَ في الوقت ، بينَ الشرقِ والغرب ، يبلغ عشرَ ساعاتٍ في الأتحاد السوفياتي ، و ٥ ساعات في الولايات المتحدة ، بينَ شاطئ الأَطلسي وشاطئ المحيط الهادي .

يُعتَبر خطُّ الطول ١٨٠° خطًّا فاصلًا بين النهار والليّل .



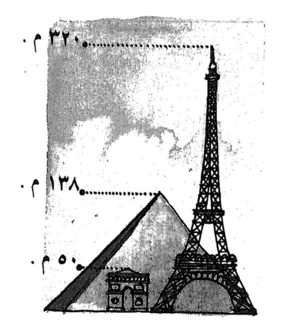
الإعتدال الخريفي والإعتدال الربيعي

الاعتدال الخريفي والاعتدال الربيعي .

تكونُ الليالي طويلةً في الشتاء ، قصيرة في الصيف. إلَّا أَنَّ النهار والليل يتساويان ، في أوّل الربيع والخريف ، هذا ما نسميّه الاعتدالَ بين الليل والنهار.

فترةُ التعرُّض لأَشعَّةِ الشمس ليست متساوية ، في كلِّ نقطةٍ من نقاط الأرض ، في فترة واحدة ؛ ذاك لأَنّ مِحوَرَ الأرض مُنحَنٍ دائمًا في الاتِّجاه عينه . وهكذا فإنّ أوروبا تتعرَّض للشمسِ مدّةً أطولَ ، عندما يكون شمال محور الأرض مائلًا في اتِّجاه الشمس ، وتتعرَّض للشمسِ مدَّة أقصر في الشتاء ، عندما يكون شمال المِحور مائِلًا في الاتِّجاه المقابل .

وقتُ الاعتدال إذًا هو الوقت الذي يتساوى فيه الليلُ والنهار ، وقتَ يكون محورُ الأرض في سطح مواجهٍ لأَشعةِ الشمس ، بشكل عموديّ . إنَّهُ زمنُ حرَكاتِ المدِّ الاعتداليّ الكبرى.



الارتفاع عن سطح البحر

أرتفاعُ مكانٍ ما هو مقدارُ أرتفاعه عن سطح البحر. فارتفاع «بُرج إيفل» في باريس يبلغ ٣٢٠ مترًا ، إلَّا أنّ قِمّةَ هذا البرج تبلغ ، في ارتفاعها عن سطح البحر ، ٣٤٥ مترًا ، لأنّ ارتفاع باريس عن مستوى سطح البحر يُساوي ٢٥ مِترًا .

لا بدَّ للطيَّارين من معرفة ارتفاعِهم عن مستوى سطح البحر ، لتنظيم برنامج رِحلتِهم تنظيمًا يضمن لها السلامة والأمان . ومقياسُ الارتفاع عندهم هو مقياسُ الضغط الجوِّي . ولمّا كان الضغطُ الجوِّي ينخفِض مع الارتفاع ، ولمّا كان هذا الضغط يُساوي ٧٦ سنتم من الزِئبق ، على مستوى الصفر (مستوى سطح البحر) ، و ٤٠ سنتم على ارتفاع ٥,٠٠٠ متر ، و ٢٠ سنتم على ارتفاع ١٠,٠٠٠ متر.. كان من السهل ترقيمُ مقياسِ الأرتفاع بالأمتار. ولكن لا بدَّ للطيار ، قبلَ كلِّ إقلاع ، من أن يضبُطَ بدقّةٍ مقياسَ الأرتفاع ، وذلك بالعودة إلى مقياسِ الضغطِ النَموذجيّ الموجودِ في المَطار.



نهرُ الجليد

يبلغُ البردُ في أعالي الجبالِ حدًّا من الشدَّةِ لا يذوبُ معه الثلج ، بل يتكدَّسُ ويتزَلقُ على المُنحدرات ، ليكوِّنَ نهرًا من جليد ، ينزل ببُطءٍ نحو الوادي ، حيثُ يذوب .

الثلجُ الذي يسقطُ في المناطقِ الجبليّة التي يزيدُ أرتفاعُها على ٢,٧٠٠ متر ، في فرنسا مثلًا ، لا يذوب ، بل يتكدَّسُ ويتحوَّلُ أوّلًا إلى خَشِيف (ثلجٍ جليدي مُبَرغَل) ، ثمَّ إلى جليدٍ مرصوص . يَنحدرُ هذا الجليدُ شيئًا فشيئًا نحو الوادي ، مدفوعًا بوزنِه الذاتيّ ، مكوِّنًا نهرًا حقيقيًّا متجمِّدًا . وغالبًا ما يتلقىّ نهرُ الجليدِ روافِدَ تضخِّمه بما تحملُ إليه من أنهر جليديَّةٍ وجُرافات .

لا تتعدَّى سُرعةُ النهر مئةَ مترٍ في السنة ؛ ومتى وصلَ إلى أَصلِ الجبل أخذَ في الذوَبان . أَشهرُ أنهرِ الجليدِ «بحرُ الجليد» ، في «الجبل الأبيض» ، يبلغُ طولُه ١٤ كيلومِترًا .

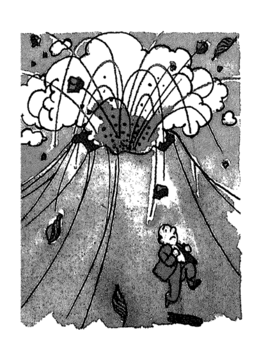


الجُرافة

ينحدرُ نهر الجليد ببُطءٍ بينَ الجبال ،
ويقتلعُ في طريقهِ حجارًا ثقيلة ،
فينقلُها ويبريها ، ويدوِّرُ حروفها ،
ثمَّ يتركُها في الأَودية ، فتكوِّنُ ما نسمِّيه الجُرافة .

إنّ عملَ الحَتِّ والتَعرِيَة الذي يقومُ به نهرُ الجليدِ الثقيل شديدٌ بالغ . فنهرُ الجليد يصقلُ الصخورَ التي يمرّ بها ويبريها ، حاملًا في انحدارِه ما يقتلعه منها ، وما يقعُ عليه من جوانب الجبال ، ليحُطَّهُ في الوادي ، عندَ جبهته ، أي حيث يأخذُ الجليد في الذوَبان . وغالبًا ما تكوِّنُ هذه الجُرافاتُ المتراكمة سُدودًا تحجُزُ المياهَ خَلفها ، فتُنشيء البحيرات .

وهكذا ، فليست سدودُ الصخورِ والحجارة التي تكوِّن البُحيراتِ الفنلنديّة ، إلّا جُرافاتِ أنهرٍ من الجليد كانت تغطيّ تلك البلاد .



البركان

البُركان جبلٌ من صخورٍ وأتربةٍ ورماد ، تُكوِّنُه الحِمَمُ المندفِعةُ ذائبةً من جَوفِ الأرض ، والصخورُ المُقتلَعَةُ من جوانب المِدخنة . عندما تبردُ هذه الحِمَمُ تجمُدُ .

«ڤلكان» ، إلهُ النار الجوفيَّة عند الرومان ، هو الذي أعطى البُركانَ اسمَه . وما البُركان إلّا صَمَّامُ الأمان ، بالنسبةِ إلى نَواةِ الأرض الداخليّة الذائبةِ المُتأَجِّجة . إذا خمَدت البراكينُ كوَّنت فوهاتُها ، في الغالب ، بحَيْراتٍ جميلة . عندما يستفيقُ بركانٌ تنفجرُ قمةُ مخروطِه ، فتنفثُ الدُخانَ ، والأَبخِرَةَ ، والغازاتِ المُلتهِبَة ، والحِمَمَ والرماد . بعضُ البراكين يُولدُ في قاعِ البحر ، فيكوِّنُ جُزُرًا .

غالبًا ما يشكِّلُ تفجُّرُ البراكين كوارِثَ فاجعة : فانفجارُ جبل «بيلي» ، في جزيرة «المرتينيك» ، في بحر «الأَنتيل» ، عام ١٩٠٢ ، ذهبَ ضحيَّتَه ٤٠,٠٠٠ قتيل .

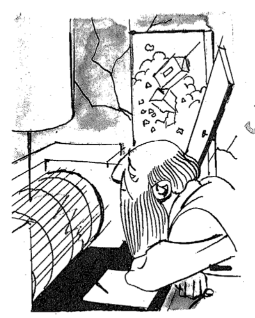
الزلــزال



قشرةُ الأرض رقيقة جدًّا . وقد يحدثُ لها أن تنفسخ وتهبطَ ، محدثةً على سطح الأرض انهيارًا في الأبنية ، أو انزِلاقًا في التُربة ، أو مدًّا عاليًا في البحر.

الزلازلُ كثيرةٌ جدًّا : بعضها خفيفٌ نكادُ لا نشعرُ به يُسَمَّى هزَّةً أرضيّة ؛ وبعضها عنيف يحدِثُ انهيارات في المنازل تتبعُها الحرائق ، وانزلاقات في طبقاتِ القشرة الأرضية تطمُرُ المدن والقرى ، كما يتسبَّبُ بنُشوءِ البحيرات ، وانحرافِ مجاري الأنهار.

إذا حدثَ الزلزال في البحر ، أثار سلسلةً من الأمواج الهائلة ، التي تندفعُ نحو الشاطئ مدمِّرَةً السدودَ والأرصفةَ والموانِئ . إنّ زلزالًا من هذا النوع حدثَ في اليابان ، بتاريخ أوّل أيلول عام ١٩٢٣ ، فأودَى بحياةِ ١٥٠,٠٠٠ نسمة !



المِرجاف أو مِرسَمةُ الزلزال

يَتَعرَّضُ كوكبُنا باستِمرار للهزّاتِ الأرضيّة. ومن حسن حظِّنا أن بعضها القليل فقط يُحدِثُ الكوارث؛ ولولا أَنّ المِرجافَ يُسجِّلُها، لما شعرنا بحدوثِ أَكثرِها.

المِرجاف، أو مِرسمةُ الزَلزال، جهازٌ دقيقٌ مُرهَف، يسمَحُ برصدِ الهزّاتِ الأرضيَّة وتسجيلها. بفضلِهِ نعرف أهمِّيَّتها وقوَّتها واتِّجاهَها ومدَّتَها. أمّا مبدأ عملِهِ فهو التالي: الكُتلةُ الثقيلَةُ المُعَلَّقة تبقى جامدةً لا تتحرَّك، حتى إذا تعرَّضت دعامتُها لهزَّة. بناءً على ذلك يكفينا من الأمرِ أَنْ نتلَقىَّ، على اسطوانةٍ مسجِّلَة، الخطَّ البيانيَّ المعبِّرَ عن فرقٍ ما بينَ حركةِ الدعامَة وجمودِ الكُتلة.

يُستعمَل المِرجافُ كذلك للأستِعلامِ عن طبيعةِ طبقاتِ القِشرَةِ الأرضيّة.

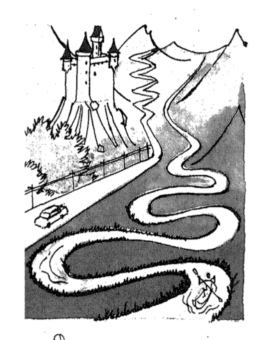


الينبوع

يستمِدُّ اليُنبوعُ مَؤُونتَه من مياهِ الأَمطار التي تشربُها الأرضُ ، فتتسرَّبُ بين ثناياها ، لتظهرَ من جديد في منحدَرِ تلّةٍ ، أو عندَ أصلِ جبل.

مياهُ التسرُّب غزيرةٌ جدًا في جَوف الأرض ، حيثُ تكوِّنُ طبقاتٍ مائيَّةً عميقة. وليست الينابيعُ إلّا فَيضَ هذه الطبقات ، تَنبَجِسُ على منحدَر أو عند أَصل جبل. هذا ، وتختلفُ تركيبَةُ المياه باختلافِ طبيعةِ الطبقاتِ الأرضيّة التي تجتازُها : فتكونُ «معدِنيّة» أو «معدنيّة حارّةً» أو غير ذلك ...

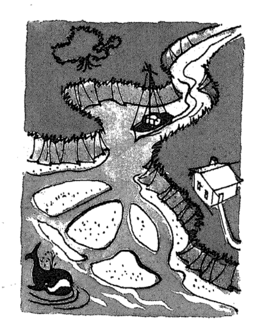
تفقدُ مجاري المياه قِسمًا من مائها بسبب التسرُّب ، فيجري هذا الماء في الأرض دون أن يضيع ، ثمَّ يظهرُ في مكانٍ آخر: فيكونُ انبثاقٌ ثانٍ لنَبْعٍ جديد.



تعرُّجاتُ الأنهار

تحفرُ مياه الأنهار مجاريهَا سائرةً نحو البحر. وهي إذا جرت في منحدرٍ سريع ، حفرَت واديًا عميقًا ؛ أما إذا سالت بطيئَةً في سَهل ، فهي ترسم خطوطًا منحنيةً مُستديرة تُدعى تعرُّجات .

إذا بلغتِ الأنهارُ آخرَ مجاريها ، إنسابت مياهُها متلوِّيَةً ببُطْءٍ في السهل ، مرسِّبَةً ما حملَته من أتربة . وعندما يتعرَّجُ مجرى النهر ، ينشأُ عملُ حَتٍّ وتأَكُّلٍ مستمِرّ ، يعمَلُ على إبراز انحِناءِ التعرُّجات : ذاك أن النهرَ يُرَسِّب طَمِيَّهُ وأتربتَه في القِسم الداخليّ من المنعطَف ، فيما هو يُمعِنُ في حَفر الجُرفِ الخارجيّ (الضفّة الخارجيّة) . قد يتَّخذُ بعضُ التعرُّجات شكلَ حَلقاتٍ كاملة ، تنفصِل مع الأيّام تمامًا عن مجرى النهر ، وتشكِّلُ مجارِيَ ماءٍ زائفة ، أو أذرُعًا مَيتة ، ذات أشكالٍ مستديرةٍ مُمَيَّزة .





مَصَبُّ النَهر

مَصَبُّ النهرِ هو المَوضع الذي يصُبُّ فيه النهرُ في البحر. إذا اتَّسعَ المَصَبُّ كان مصبًّا خليجيًّا ؛ وإذا تراكمت فيه الرواسبُ الرملِيَّةُ أو الوحول ، إنقسمَ أذرُعًا مُتعدِّدة ، فكانت الدِلْتا.

يختلفُ شكلُ المصبّ بخاصَّةٍ ، بالنسبَةِ إلى أهميَّةِ حركة المدِّ والجزَر ، وإلى طبيعةِ النهرِ ذاته. فنهر النيل مثلًا بنى دِلتاه على شاطئٍ من البحرِ المتوسِّطِ لا حركةَ للمدِّ فيه ، وذلك بفضل ما حملَه من الطميِّ ، على مرِّ السنين. ونهرا دجلة والفرات حملا من الطَميِّ والغَرين ما جعل مرفأَ البصرة البحريَّ القديم بعيدًا عن شاطِىء العرب. ويصبُّ نهر «الأَمازون» كمِّيَّةً هائلة من الماء ، تُبقي ماءَ البحر عذبًا ، على بعدِ ١٠٠ كلم من الشاطئ. أمّا «النهرُ الأصفرُ» الوَحِل ، فيصبغُ بلونه البحر... ويجعلُ منه «البحر الأصفر» !

البئر الارتوازيّة



يُستخرجُ الماءُ من البئرِ العاديّة إمَّا بواسطةِ الدَلْو ، وإمَّا بواسطةِ المِضخَّة ؛ أمَّا البِئرُ الأرتوازيّةَ ، فماؤُها يندَفِعُ تِلقائيًا إلى سطح الأَرض .

عندما تصادِفُ مياهُ الأَمطار ، التي تتسرَّبُ في الأَرض ، طبقةً كتيمَة (لا ينفُذها الماء) ، تنبسطُ حُصُرًا جَوفيَّة . تُحفَرُ الآبارُ العاديَّة للوصول إلى هذه الحُصُر ، وانتشالِ الماء . ولكنْ قد يَحدُثُ لهذه الحُصُرِ المائيّة العميقة ، أَنْ تنحصرَ بين طبقتَين كَتيمتَين ، فتنسابُ إنسيابَ الماءِ في قناة . ولو حُفِرتْ بِئْرٌ في موضِعٍ يكون مستواه أدنى من مستوى طبقةِ الماء المحصورة ، لَنَقَر الماءُ فوق سطحِ الأرض ، أخذًا بمبدإِ الأحواض المتَّصِلة .

في باريسَ آبارٌ أَرْتُوازِيَّةٌ ذاتُ ماءٍ فاتِرٍ تزَوِّدُ أحواضَ السباحةِ البَلَديَّةِ .

صديقي القارئ،

لا شكّ في أنّك رأيت ذاتَ يوم قوسَ قُزَح في السماء، ولكنْ هلْ تساءلْت عن الشروط الجوّية اللازمة لظهوره؟

ولا شكّ في أنّك شاهدْت صُورًا تُنقلُ إليك مُباشَرة منَ الفضاء الخارجيّ، ولكنْ هل عرفتَ كيف وصلتْك هذه الصورُ؟

أسئلةٌ كثيرةٌ تُراودُ، منْ غير شك، ذهنك ولا تجدُ لها جوابًا ...

لذا كانَت "الموسوعة العلميّةُ الثقافيّةُ"، دليلَك ومُرشدَك إلى المعرفة الشاملة.

فهي تمسكُ بيدك وتقودُك لاكتشاف الأرض والبحار والفضاء وكلّ ما يُحيطُ بك.

"فالموسوعةُ العلميّة الثقافيّةُ" تحوي مجموعةً ضخمة منَ المواضيع المشوّقة التي تُغني معلوماتك وتُنوّع ثقافتَك وتجعلُ معرفتَك موسوعيّة لا تُجارى!

إنها منجمُ ثقافة ... فاقرأها ...

وتمتّع باكتشاف أسرار الكوْن!



منشورات مكتبة سمير

هاتف: ٤٩٦٨١٢ - ٤٩٨٤٧١ - ٥٠٢٣٦٥ (٠١) بيروت، لبنان.